

الأشجار والشجيرات والتخيل ودورهم في التوازن البيئي

تأليف

الدكتور / طارق محمود القيمي



**الأشجار والشجيرات والنخيل
ودورهم في التوازن البيئي**

دار الياس العصرية للطباعة والنشر

رقم الإيداع ٩٤٠٢٠/٩٣

الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي

تأليف

دكتور / طارق القيعي

دبلوم في تصميم وتنسيق الحدائق
ودكتوراة في فسيولوجيا البيئة ونباتات الزينة
كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية

ساعد في الإعداد

م. ز / فيصل سعداوي
ماجستير - محاضر بكلية الزراعة
جامعة الملك سعود

م. ز / محمد هشام خميس
ماجستير في نباتات الزينة
كلية الزراعة - جامعة الأسكندرية



ص. ب : ١٠٧٢٠ - الرياض : ١١٤٤٣ - تليكس ٤٠٣٢٢٣
المملكة العربية السعودية - تلفون ٤٦٥٨٥٢٣ - ٤٦٤٧٥٣١

© دار المريخ للنشر ، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، ١٤١٣ / ١٩٩٣ م
جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لدار المريخ للنشر - الرياض
المملكة العربية السعودية ، ص . ب ١٠٧٢٠ - الرمز البريدي ١١٤٤٣
تلكس ٤٠٣١٢٩ - فاكس ٤٦٥٧٩٣٩ ، هاتف ٤٦٤٧٥٣١ / ٤٦٥٨٥٢٣
لا يجوز استنساخ أو طباعة أو تصوير أي جزء من هذا الكتاب
أو إحتزانه بأية وسيلة إلا بإذن مسبق من الناشر .



أهداء

إلى زوجتي الدكتورة هدى إسماعيل
التي شجعتني وساعدتني
وإلى انجالي هبة ومحمود
اللذين عايشوا متاعبي أثناء إعداد هذا المرجع
إليهم أهدى هذا الكتاب.

مقدمة عامة

أشجار وشجيرات ونخيل الزينة بوجه عام لها من المنافع الاقتصادية الكثير في مختلف ميادين الزراعة والطب والصناعة هذا فضلاً عما لها من جمال تضيفه على الأماكن الكائنة بها سواء كانت حدائق أم طرقات أم ميادين، فهي دائماً مصدر يشع منه الهدوء ويوحى بالسكينة والإطمئنان، والأشجار في المدينة تعمل على تقليل الضوضاء وتبقيّة الجو وإضفاء الظل وكسر حدة الرياح. وقد أصبحت الحاجة ماسة إلى الابتعاد عن ضجيج المدينة إلى أي مكان آخر يتوفر فيه الهدوء والسكينة. ولا يتأتى ذلك إلا في الحدائق العامة حيث تعمل الشجيرات والأشجار على التقليل من الضوضاء وهذا أحد فوائد الحدائق العامة. ومن ناحية تأثير الأشجار على جمال المنظر فإنها تعمل كغلاف أخضر يحيط بها في المدينة وتعتبر الأشجار غنية بصفاتها الشكلية والبنائية مما يجعلها ذات أهمية كبيرة في أعمال التنسيق فهي تمنع الملل من النظر لنباتات قصيرة إذا زرعت الأشجار معها. كما أن الأشجار متهدلة الأفرع والأوراق تمنح الناظر إليها راحة فكرية.

وعند إختيار الأشجار يجب أن يوضع في الاعتبار النواحي المختلفة من طبيعة النمو والحجم والشكل والإزهار ومناسبتها للغرض المستعملة فيه والشكل العام ومدى النمو وانتظامه وكثافته والطول والعرض عند اكتمال النمو وتساقط أي جزء من النبات (الأوراق أو القلف أو الأزهار أو الثمار أو غيرها) كذلك معرفة درجة العناية اللازمة بالأشجار ومناسبة ذلك للغرض من زراعتها مثل عوامل الخدمة المختلفة من رى وتسميد وغيرها. وكذلك مدى حاجة هذه الأشجار للتقليم ونوعه والتشكيل ودرجته.

وسنستعرض في الأجزاء والأبواب والفصول القادمة دور الأشجار في تنسيق الحدائق وكذلك دورها في التوازن البيئي، وذلك بعد أن نقدم شرحاً عاماً لأهم أصناف وأنواع الأشجار والشجيرات ونخيل الزينة المنتشرة في الوطن العربي.

تمهيد

من المعروف أن حضارة الأمم تقاس بمدى اهتمامها بالأشجار وكذلك بنصيب كل مواطن من المساحات الخضراء ولقد حثنا رسولنا الكريم صلى الله عليه وسلم بالشجرة والزراعة في الحديث الشريف:

«إذا قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة فليغرسها».

ومن المعروف أن للأشجار دوراً كبيراً وأهمية بالغة في حياة الإنسان بفوائدها العديدة، وقد نبهنا الله عز وجل في كتابه العزيز لقيمة الأشجار التي رزقنا أياها إذ قال عز من قائل:

بسم الله الرحمن الرحيم

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ﴿٢٤﴾ أَنَا صَبَّبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾
فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعَيْنًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَائِقَ غُلًّا ﴿٣٠﴾ وَفَكَهْطًا وَآبًا ﴿٣١﴾
مَنْعًا لَكُمْ وَلِأَعْنِيكُمْ ﴿٣٢﴾ (الآيات ٢٤ - ٣٢ سورة عبس).

توضح الآيات الكريمة بعض فوائد الأشجار ومنها إحياء للأرض الميتة وتحويلها إلى حدائق غناء وفوائد أخرى كثيرة. وفيها ذكر الأشجار المتنوعة التي تنتج الحب والزيتون والنخيل واستعمالات الأشجار في البلاد والمدن ليست قاصرة فقط على الاستعمالات الجمالية والتنسيقية ولكنها تزرع الآن لفوائد أكبر وأشمل مثل تحسين البيئة والمناخ كما أنها توفر الحماية من الرياح العاصفة والمطر وتساعد على مقاومة الملوثات بأنواعها الغازية والصلبة والتلوث الصوتي، وتساعد كذلك على المحافظة على التربة وتمنع إنجرافها سواء بفعل الرياح أو جريان المياه أو السيول. وتعمل في الوقت نفسه كمنظم لدرجة الحرارة والرطوبة وتوفر الظل وتنتج الأكسجين اللازم لحياة الإنسان والحيوان حتى أنه يطلق على الشجرة أنها (رئة الإنسان) وتعتبر أجزاء وأبواب وفصول هذا الكتاب كلها مع التبسيط العلمي عن دور الأشجار

في البيئة ويعتبر ذلك الكتاب هو أول مرجع باللغة العربية من نوعه في المكتبات العربية في هذا المجال.

نسأل الله سبحانه وتعالى أن يهدينا ويوفقنا إلى خدمة بلادنا وأهلنا وأن ينفع الناس بهذه الاعمال ويهدينا سواء السبيل.

ويسعدني أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى كل من:

أستاذي الفاضل دكتور / محمد يسرى الغيطاني : مؤسس علم الزهور والزينة وتنسيق الحدائق بكلية الزراعة «جامعة الاسكندرية» على توجيهاته المستمرة وإرشاداته اثناء إعداد هذا الكتاب.

وإلى المهندس/ أسامة الشيبني - كلية الزراعة - جامعة الملك سعود لمجهوداته القيمة في إعداد الأشكال والرسومات التوضيحية في هذا الكتاب.

إلى الدكتور Dr. Gary Robinette المدير التنفيذي لمئة

U.S. Dept. of the interior, Wash. U.S.A. Amer. Soc. of Landscape Architect Found.

والذي تعاون لإخراج الكتاب الرائع وعنوانه :

Plants, People and environmental quality

والذي يعتبر المرجع الأساس للباحثين في مجال علاقه النباتات بالبيئة والانسان، والذي تم الاستعانة بكثير من المعلومات والأشكال التوضيحية التي ذكرت فيه وترجمت في هذا الكتاب.

المحتويات

الجزء الأول : الأشجار

٢٧ الفصل الأول : موقع الأشجار في التقسيم النباتي

٢٧ • تعريف النباتات الخشبية

٢٧ • التقسيم النباتي

- النباتات الثالوثية - النباتات الحزازية

- النباتات السرخسية - النباتات البذرية

٢٩ • تقسيم الأشجار

- أولا : من حيث النشأة النباتية - ثانيا : من حيث التاج

- ثالثا : من حيث العمر - رابعا : من حيث منافعها واستعمالها

الفصل الثاني : أهم تصنيفات الأشجار والشجيرات

٣٥ حسب الشكل الظاهري والخواص

٣٩ الفصل الثالث : التركيب التشريحي للأشجار

٣٩ • أولا : التركيب التشريحي للأوراق

٤١ • ثانيا : التركيب التشريحي للساق

الفصل الرابع : العمليات الزراعية والخدمة التي تجرى

٤٥ للأشجار والشجيرات

٤٥ • أولا : زراعة الأشجار والشجيرات

١ - تجهيز التربة ٢ - حفر الجور

٣ - زراعة الأشجار والشجيرات ٤ - تغطية الأرض بعد الزراعة

٥ - موعد الزراعة	٦ - زراعة النباتات بدون صلايا
٧ - زراعة النباتات ذات الصلايا	
• ثانيا : نقل النباتات الشجرية الصغيرة	٥٢
- طريقة نقل الشجرة الصغيرة	
• ثالثا : تسميد النبات الشجرية	٥٤
- الطرق الرئيسية للتسميد	٥٥
١ - كبسولات السماد الجذرية	٢ - التسميد السائل
٣ - التسميد السطحي	٤ - التسميد الورقي
• رابعا : طرق تكاثر النباتات الشجرية	٥٦
١ - التكاثر الجنسي «البذري»	٢ - التكاثر الخضري
• خامسا : قص وتشكيل الأشجار	٦١
١ - الشكل الهرمي	٢ - الشكل الكاسي أو القمعي
٣ - الشكل الاسطواني	
• سادسا : تقليم الأشجار	٦٣
• سابعا : تدعيم الأشجار	٦٤
• ثامنا : مشاكل وأمراض الأشجار والشجيرات	٦٦
- مشاكل آفات الأوراق والسيقان والأزهار	
- الآفات على القشرة «القلق» في الأشجار والشجيرات	
- أمراض الأوراق والسيقان والأزهار	
الفصل الخامس : المستلزمات الطبيعية والبيئية لنمو الأشجار	٧٩
• أولا : المستلزمات الطبيعية لنمو الأشجار	٧٩
أ - عامل الحرارة	ب - عامل الرطوبة وارتفاع مستوى الماء الأرضي
ج - عامل الجفاف	د - عامل التربة ه - عامل الضوء
• ثانيا : المستلزمات البيئية وعلاقتها بتنوع الشجرة	٨١
١ - أشجار تتحمل درجات الحرارة العالية	
٢ - الأشجار المقاومة للأدخنة والغيبار	
٣ - الأشجار المقاومة للجفاف	٤ - أشجار الأراضي القلوية

- ٥ - أشجار الأراضي الخصبة ٦ - أشجار الأراضي غير الخصبة
 ٧ - أشجار الأراضي الخفيفة ٨ - أشجار الأراضي الثقيلة
 ٩ - أشجار الأراضي الضحلة ١٠ - الأشجار المقاومة للآفات
 ١١ - أشجار الأراضي الجيرية ١٢ - أشجار الأراضي الحامضية
 ١٣ - أشجار السواحل ١٤ - الأشجار بطيئة النمو
 ١٥ - الأشجار سريعة النمو

ثالثاً : المستلزمات الطبيعية والبيئية وعلاقتها بتوزيع

- الأشجار والشجيرات في الوطن العربي ٨٧

الفصل السادس : التكوينات الظاهرية والبنائية للأشجار

أولاً : التكوينات الظاهرية للأشجار

- ١ - الأشجار مستديمة الخضرة ذات الأوراق العريضة
 ٢ - الأشجار المتساقطة الأوراق
 ٣ - الأشجار الصغيرة أو الشجيرات الكبيرة

ثانياً : التكوين البنائي للأشجار

- ١ - الأشجار القائمة ٢ - الأشجار المنتشرة
 ٣ - الأشجار المفتوحة القمة ٤ - الأشجار المستديرة القمة
 ٥ - الأشجار الهرمية ٦ - الأشجار المظللة
 ٧ - الأشجار المخروطية ٨ - الأشجار المتهدلة

الفصل السابع : شرح لأهم الأشجار في العالم العربي

١٠١ عائلة Anacardiaceae

- ١ - الفلفل الرفيع *Schinus molle* ٢ - الفلفل العريض *Schinus Terebinthifolius*

١٠٢ عائلة Araucariaceae

- أروكاريا *Araucaria excelsa*

١٠٣ عائلة Bignoniaceae

- ١ - جكرندا *Jacaranda ovalifolia* ٢ - سباتوديا *Spathodia campanulata*

- ١٠٥ عائلة Bombacaceae
- ١ - بومباكس *Bombax malabaricum* ٢ - كوريزيا *Chorisia speciosa*
- ١٠٦ عائلة Boraginaceae
- المخيط *Cordia myxa*
- ١٠٧ عائلة Casuarinaceae
- كازورينا *Casuarina equisetifolia*
- ١٠٨ عائلة Cupressaceae
- ١ - سرو *Cupressus sempervirens* ٢ - العرعر *Juniperus spp*
- ١٠٩ عائلة Fagaceae
- البلوط *Quercus rubra*
- ١١٠ عائلة Ginkgoaceae
- جنكو «شعر البنت» *Ginkgo biloba*
- ١١١ عائلة Leguminosae
- ١ - السنط العربي *Acacia arabica* ٢ - الفتنة *Acacia farnesiana*
- ٣ - أكاميا سلجنا *Acacia saligna* ٤ - اللبخ *Albizia lebbek*
- ٥ - بوهنيا «خف الجمل» *Bauhinia* ٦ - عسرق «خيار شمب» *Cassia fistula*
- ٧ - السرموع *Dalbergia sisso* ٨ - إرثرينا *Erythrina caffra*
- ٩ - إترلوبوم *Enterolobium samam* ١٠ - باركنسونيا *Parkinsonia aculeata*
- ١١ - بوانسيانا *Delonix regia (Poinciana)* ١٢ - ليومينا *Leucaena glauca*
- ١٣ - بروسويس «الغاف» *Prosopis alba* ١٤ - أبو المكارم *Tipuana tipu (Macharium)*
- ١٥ - جلادنتشيا *Gleditsia triacanthos* ١٦ - السنط الكاذب *Robinia pseudonacia*
- ١٧ - كاسيا نودوزا «العسرق» *Cassia nodosa*
- ١٢٣ عائلة Magnoliaceae
- مانوليا *Magnolia grandiflora*
- ١٢٤ عائلة Meliaceae
- ١ - النيم *Azadirachta indica*
- ٢ - اللوز الهندي «شوكة مدراس» *Pithecellobium dulce*
- ٣ - الزنزخت *Melia azedarach*

- ١٢٦ عائلة Moraceae
- ١/١ /١ نيكس المطاط *Ficus elastica* ١/ب لسان العصفور *Ficus religiosa*
- ١/ج فيكس بنغالي *Ficus benghalensis* ١/د فيكس ماكروفيلا *Ficus macrophylla*
- ١/هـ الفيكس العادي *Ficus nitida (retusa)* ١/٢ /أ التوت الأبيض *Morus alba*
- ٢/ب التوت الأسود *Morus nigra*
- ١٢٩ عائلة Moringaceae
- مورنجا «اليسار» *Moringa peregrina*
- ١٣٠ عائلة Myrtaceae
- ١ - فرشاة الزجاج *Callistemon viminalis*
- ٢ - كافور ليموني *Eucalyptus citriodora*
- ٣ - كافور عادي *Eucalyptus rostrata* ٤ - ملاوكا *Melaleuca genistifolia*
- ١٣٣ عائلة Pinaceae
- الصنوبر الحلبي *Pinus halepensis*
- ١٣٤ عائلة Platanaceae
- الشنار *Platanus orientalis*
- ١٣٥ عائلة Proteaceae
- جريفليا *Grevillea robusta*
- ١٣٦ عائلة Rhamnaceae
- سدر نبق «عبري» *Zizyphus spina-christi*
- ١٣٧ عائلة Salicaceae
- ١ - الحور الأبيض *Populus alba*
- ٢ - الصفصاف المتهدل *Salix babylonica*
- ٣ - الصفصاف العادي *Salix safsaf*
- ١٣٨ عائلة Scrophulariaceae
- بولينا *Paulownia tomentosa*
- ١٤٠ عائلة Sterculiaceae
- ستركوليا *Sterculia diversifolia*

- ١٤١ عائلة Tamaricaceae ..
Tamarix articulata الأثل أو العبل
 ١٤٢ عائلة Taxodiaceae ..
Taxodium distichum تاكسوديم

الجزء الثاني : الشجيرات

١٤٥ مقدمة

- ١٤٧ الفصل الأول : العمليات الزراعية التي تجري للشجيرات
 أ - تكاثر الشجيرات
 ب - زراعة الشجيرات
 ج - طريقة الزراعة
 د - تقليم الأشجار
 هـ - الخدمة والتسميد

١٤٩ الفصل الثاني : الأشكال البنائية للشجيرات

- ١ - الشجيرات الكبيرة
 ٢ - الشجيرات المتوسطة
 ٣ - الشجيرات الصغيرة
 ٤ - الشجيرات القصيرة
 ٥ - الشجيرات متساقطة الأوراق
 ٦ - الشجيرات المتسلقة
 ٧ - المجموعات الشجرية
 ٨ - الشجيرات القائمة
 ٩ - الشجيرات ذات الانتشار
 ١٠ - الشجيرات المسطحة
 ١١ - الشجيرات غير منتظمة النمو
 ١٢ - الشجيرات المقوسة الأفرع
 ١٣ - الشجيرات ذات الصفات الخاصة
 ١٤ - شجيرات الواجهات الامامية

١٥٧ الفصل الثالث : المستلزمات البيئية للشجيرات

- ١ - الشجيرات المحبة للشمس
 ٢ - الشجيرات المحبة للظل
 ٣ - الشجيرات المقاومة للحرارة
 ٤ - الشجيرات التي تتحمل الدخان والأتربة
 ٥ - الشجيرات المقاومة للجفاف
 ٦ - شجيرات الأراضي القلوية
 ٧ - شجيرات الأراضي الخصبة
 ٨ - شجيرات الأراضي الغير خصبة
 ٩ - شجيرات الأراضي الخفيفة
 ١٠ - شجيرات الأراضي الثقيلة
 ١١ - شجيرات الأراضي الضحلة
 ١٢ - شجيرات الأراضي الحصوية

- ١٣ - شجيرات الأراضي الجيرية
 ١٤ - شجيرات الأراضي الحامضية
 ١٥ - شجيرات السواحل
 ١٦ - الشجيرات البطيئة النمو
 ١٧ - الشجيرات سريعة النمو
 ١٨ - الشجيرات المقاومة للصقيع
 ١٩ - شجيرات مقاومة للحشرات والأمراض
 ٢٠ - الشجيرات المائية
 ٢١ - الشجيرات ذات الزهور الزكية الرائحة
 ٢٢ - جدول الاحتياجات المائية وتحمل الملوحة لأهم الشجيرات

١٦٥. الفصل الرابع : شرح لأهم الشجيرات في العالم العربي

- ١٦٥ عائلة *Acanthaceae*
 ١ - بسناشيا بيضاء *Adhatoda vasica*
 ١٦٥ عائلة *Apocynaceae*
 ١ - كوكانثا *Acokanthera spectabilis*
 ٢ - النفلة «الدفلة» *Nerium oleander*
 ٣ - الياسمين الهندي *Plumeria alba*
 ٤ - تيفيترا «الدفلة الصفراء» *Thevetia nereifolia*
 ١٦٨ عائلة *Bignoniaceae*
 ١ - نيكوماريا *Tecomaria capensis* ٢ - الصفي *Tecomaria stans*
 ١٧٠ عائلة *Caprifoliaceae*
 فيرنم *Viburnum suspensum*
 ١٧١ عائلة *Celastraceae*
 انيموس *Euonymus japonicus*
 ١٧١ عائلة *Compositae*
 سنسيو *Senecio fetasitis*
 ١٧٢ عائلة *Cupressaceae*
 تويبا *Thuja orientalis*
 ١٧٣ عائلة *Ericaceae*
 الازاليا *Rhododendron spp.*

- ١٧٤ عائلة Euphorbiaceae
- Euphorbia pulcherrima* ٢ - بنت القنصل *Acalypha wilkesiana* ١ - أكاليفا
- Ricinus communis* ٤ - الخروع *Codiaum variegatum* ٣ - كروتين
- ١٧٧ عائلة Flacourtiaceae
- Aberia caffra* ابريا
- ١٧٨ عائلة Labiateae
- Salvia leucantha* سلفيا الزرقاء
- ١٧٩ عائلة Leguminosae
- Caesalpinia spp.* البقم «سيزالينا»
- ١٧٩ عائلة Loganiaceae
- Buddleia asiatica* بدليا
- ١٨٠ عائلة Lytheraceae
- Lawsonia alba (eneme)* ١ - الحناء العربي
- Lagerstroemia indica* ٢ - تمر حنة هندي
- ١٨١ عائلة Malvaceae
- Abutilon hybseum* ١ - أبوتيلون
- Hibiscus rosa - sinensis* ٢ - ورد صيني «هيسكس»
- ١٨٣ عائلة Myoporaceae
- Myoporum pictum* بزروميا
- ١٨٤ عائلة Myrtaceae
- Myrtus communis* مرسين «آس»
- ١٨٥ عائلة Oleaceae
- Jasminum sambac* النفل
- ١٨٦ عائلة Pittosporaceae
- Pittosporum tobira* بيتسبورم
- ١٨٧ عائلة Punicaceae
- Punica granatum* رمان الزهور

- ١٨٨ عائلة Rosaceae .
- ١ - كوتون إيستر *Cotoneaster microphylla*
- ٢ - الورد *Rosa spp.*
- ٣ - سبايريا *Spiraea vanhouttei*
- ٤ - الزعرور «بيراكشيا» *Pyracantha coccinea*
- ١٩١ عائلة Rutaceae .
- مورايا *Murraya exotica*
- ١٩٢ عائلة Sapindaceae .
- دودنيا «شت» *Dodonaea viscosa*
- ١٩٢ عائلة Saxifragaceae .
- هيدرانجيا *Hydrangea macrophylla*
- ١٩٣ عائلة Solanaceae .
- ١ - مسترم *Cestrum aurantiolum*
- ٢ - داتورا *Datura arborea*
- ١٩٤ عائلة Verbenaceae .
- ١ - ياسمين زفر *Clerodendron enne*
- ٢ - دورانتا *Duranta stenostachya*
- ٣ - لانتانا كمارا *Lantana camara*
- ٤ - كف مريم *Vitex agnus - castus*

الجزء الثالث : نخيل الزينة

- ٢٠١ مقدمة
- ٢٠٣ الفصل الأول : الوصف النباتي والعمليات الزراعية
- ٢٠٣ أولاً : الوصف النباتي لأشجار الزينة
- ٢٠٣ ثانياً : طرق التكاثر للنخيل ..
- ١ - بالبذرة

٢ - زراعة الفسائل في الأرض مباشرة

٣ - نقل اشجار النخيل الكبيرة في العمر والحجم

٢١١ الفصل الثاني: استخدام النخيل في التنسيق

١ - الزراعة الفردية ٢ - الزراعة في المجموعات

٣ - زراعة المنظر الخلفي ٤ - الزراعة في الشوارع

٥ - الزراعة في المتزهات العامة ٦ - الاستعمال في التنسيق الداخلي

٢١٧ الفصل الثالث: زراعة النخيل في الشوارع

٢٢١ الفصل الرابع: أنواع نخيل الزينة في العالم العربي

أولا: أنواع النخيل الريشي الأوراق

١ - نخيل ذيل السمكة *Caryota mitis*

٢ - نخيل الكاميلوريا *Chamaedorea elegnis*

٣ - نخيل أريكاسترم «الكوكس» *Arecastrum (Cocos plumosa)*

٤ - كنتيا *Howea belmoriana (Kentia)*

٥ - النخيل الملوكي «الرخامي» *Oreodoxa regia (Roystonea)*

٦ - نخيل الكناري *Phoenix canariensis*

٧ - نخيل البلح *Phoenix dactylifera*

٨ - النخيل القزمي *Phoenix roebelinii*

٩ - نخيل سيفورثيا *Seaforthia elegans (Phychosperma)*

١٠ - أريكا *Areca spp.*

١١ - نخيل جوز الهند *Cocos nucifera*

ثانيا: أنواع النخيل الراحى الأوراق

١ - نخيل الدوم *Hyphaene thebaica*

٢ - نخيل واشنطنيا *Washingtonia*

أ - واشنطنيا غليظ الساق *Washingtonia filifera*

ب - واشنطنيا رفيع الساق *Washingtonia robusta*

- ٢٣٠ ٣ - نخيل الراس *Rhapis flabelliformis* (R. excelsa)
- ٢٣١ ٤ - نخيل السابال «ذيل الطاووس» *Sabal palmetto*
- ٢٣٢ ٥ - نخيل ليفستونيا «لاتانيا» *Livistona chinenses* (Latania)
- ٢٣٢ ٦ - نخيل الكامبرويس *Chamaerops humilis*
- ٢٣٤ ثالثا : أشباه النخيل
- ٢٣٤ ١ - زاميا *Zamia spp.*
- ٢٣٥ ٢ - نخيل ذيل الجمل *Cycas revoluta* ..
- الجزء الرابع : وظائف الأشجار في البيئة

٢٤١ مقدمة

٢٤٣ الفصل الأول : الوظائف الجمالية والتنسيقية للأشجار

- ٢٤٦ أ - دور الأشجار في التنسيق
- ٢٥٠ ب - طرق واستخدامات الأشجار في التنسيق
- ١ - لاصلاح عيوب المبنى ٢ - استعمالها في الحماية
- ٣ - كمراكز لجذب الانتباه ٤ - للحصول على ظل
- ٥ - احاطة وبروزة المبنى ٦ - كنموذج فردي
- ٢٥٤ ج - العلاقة بين شكل الشجرة وموقعها في التنسيق
- ٢٥٧ د - العلاقة بين حجم الشجرة واستخدامها في التنسيق ..
- ٢٥٨ هـ - أهمية الشجيرات في تنسيق الحدائق
- ٢٦٢ و - علاقة شكل الشجرة وموقعها في التنسيق
- ٢٦٤ ز - أسس استخدام الشجيرات في التنسيق
- ٢٦٥ ح - أمثلة لاستخدام الأشجار في التنسيق

٢٦٩ الفصل الثاني : الوظائف المعمارية للأشجار

- ٢٦٩ أولا : تكملة منظر واجهة البناء
- ٢٧٠ ثانيا : تنظيم المساحات
- ٢٧٠ ثالثا : توجيه السير
- ٢٧١ رابعا : تحليد المساحات

٢٧١	خامسا : كستائر نباتية
٢٧٢	سادسا : تحميل الشوارع
	أ - أسس اختيار أشجار الشوارع
	ب - مواصفات الأرصفة
	ج - موضع الجور بالنسبة للرصيف
	د - الغرض من تشجير الشوارع
	هـ - عناصر نجاح تشجير الشوارع
	و - كيفية زراعة الأشجار في الشوارع
	ز - صيانة أشجار الشوارع

٢٨٩ الفصل الثالث : الوظائف المناخية للأشجار

٢٨٩	مقدمة
٢٩٠	أولا : التحكم في درجات الحرارة
	١ - حرارة الجو
	٢ - الامتصاص والظل
	٣ - إنتقال الحرارة
٢٩٥	ثانيا : التحكم في حركة الهواء والرياح
	١ - حركة الهواء
	٢ - العزل الحراري
	٣ - مصاد الهواء داخل المدن
	٤ - الهواء الساخن
٢٩٨	ثالثا : تنقية الهواء الجوي
	١ - دورة ثاني أكسيد الكربون والأكسجين
	٢ - الأكسجة
	٣ - التخفيف
	٤ - الترسيب والترشيح
	٥ - غسل الهواء
٣٠٣	رابعا : التحكم في التلوث الجوي
	١ - النباتات والروائح
	٢ - النباتات وعلاقتها بكافة الأوزون
	٤ - النباتات والملوثات الصلبة
٣١٣	خامسا : التحكم في مكافحة التلوث الصوتي
	١ - النباتات وامتصاص الصوت
	٢ - النباتات تحرف وتكسر الصوت

٣٢١	الفصل الرابع : الوظائف الهندسية للأشجار
٣٢١	أولا : تشجير الطرق الزراعية
٣٢٤	ثانيا : مقاومة تجريف التربة
	أ - مقاومة التجريف بفعل الرياح
	ب - مقاومة التجريف بفعل المياه
٣٢٨	ثالثا : تحكم النباتات في اشعة الشمس
	أ - منع أو اعتراض الشمس ب - تقليل الانعكاس
٣٣١	رابعا : التحكم في الرياح
	أ - الأشجار المستديرة والتحكم في الرياح
	ب - الأشجار المتساقطة والتحكم في الرياح
٣٣٩	خامسا : التحكم في اللمعان والبريق :
	١ - علاقة النباتات بالانعكاس
	٢ - تخفيف الانعكاس الابتدائي
	٣ - تخفيف الانعكاس الثانوي
٣٤٣	سادسا : التحكم في تساقط المطر والثلج
٣٤٣	أ - النباتات والمطر :
	١ - كثافة التساقط المطري
	٢ - التحكم في التساقط والتبخير
	٣ - التحكم في الحرارة والرطوبة
	٤ - الاحتفاظ بالرطوبة
٣٤٩	ب - النباتات والثلوج
	١ - تساقط الثلج على أوراق الأشجار
	٢ - التحكم في أثر الريح على انجراف الثلج
٣٥٢	سابعا : زراعة الغابات الشجرية

٣٥٧	المراجع:
٣٥٧	المراجع العربية
٣٥٧	المراجع الأجنبية
٣٥٩	الملاحق:
٣٥٩	كشف تحليل باللغة العربية
٣٦٠	كشف تحليل باللغة الانجليزية

الجزء الأول الأشجار

- الفصل الأول : موقع الأشجار في التقسيم النباتي
- الفصل الثاني : أهم تصنيفات الأشجار والشجيرات
- الفصل الثالث : التركيب التشريحي للأشجار
- الفصل الرابع : العمليات الزراعية والخدمة الضرورية للأشجار
- الفصل الخامس : المستلزمات الطبيعية والبيئية لنمو الأشجار
- الفصل السادس : التكوينات الظاهرية والبنائية للأشجار
- الفصل السابع : شرح لأهم الأشجار في العالم العربي

الفصل الأول

موقع الأشجار في التقسيم النباتي^(١)

تعريف النباتات الخشبية Kinds of Wood Plants

أنواع النباتات الخشبية ثلاثة وهي الأشجار Trees والشجيرات Shrubs والنخيل Palms. وفي الواقع لا يوجد حد فاصل بين هذه الأنواع فقد نجد نبات على صورة شجيرة في منطقة ما بينما يأخذ شكل شجرة إذا تواجد في منطقة أخرى ملائمة لنموه، وعموماً فإن أنواع النباتات الخشبية المختلفة يمكن تقسيمها كالآتي: (لا يدخل فيها النخيل حيث ستتكمّل عنه في جزء خاص ومفصل)

١ - الشجرة Tree :

هي نبات خشبي يصل إرتفاعه عند البلوغ إلى ٧ متر على الأقل وله ساق أصلي خشبي قائم يتميز بنموه القائم ويخلوه من الفروع لعدة أمتار فوق سطح الأرض ويحمل تاج مميز من الأوراق.

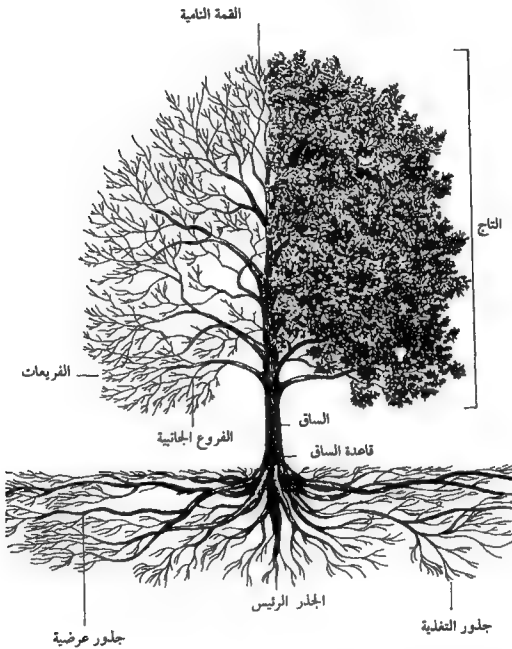
٢ - الشجيرة Shrub :

عبارة عن نبات خشبي لا يزيد إرتفاعه عن ٧ متر. وللشجيرة عادة أكثر من ساق أصلي واحد وقد تكون مفترشة.

التقسيم النباتي Plant Classification

تقسم المملكة النباتية إلى الأقسام الأربعة الآتية:

(١) هذا التقسيم مأخوذ ومعدل عن بدران وقتليل مرجع (١، ٢)



شكل (١) التركيب المورفولوجي (الظاهري) لشجرة قائمة معمرة.

- | | |
|------------------------|------------------|
| ١ - النباتات الثالوثية | 1- Thallophyta |
| ٢ - النباتات الحزازية | 2- Bryophyta |
| ٣ - النباتات السرخسية | 3- Pteridophyta |
| ٤ - النباتات البذرية | 4- Spermatophyta |

وتنقسم النباتات البذرية بدورها إلى :

أ - مغطاة البذور (وحيد الفلقة - ثنائي الفلقة)

A - Angiosperms (Monocotyledons - Dicotyledons)

B - Gymnosperms

ب - معراة البذور

وهذه المجموعة الرابعة عبارة عن نباتات وعائية. وهي السائدة حاليا وهي تمثل أرقى أنواع التخصص وليس معنى ذلك أن يقف التطور عند هذا الحد، ويتكون جسم النبات من (جذور حقيقية - سيقان - أوراق) وتنقسم النباتات البذرية إلى تحت قسمين وهي مغطاة البذور (Angiosperms) ومعراة البذور (Gymnosperms) والنباتات معراة البذور هي التي تحمل بذورها عارية على الكراويل غير مغلفة بأغلفة المبيض. أما النباتات مغطاة البذور فإنها تحمل بذورها مغلفة داخل الكراويل بأغلفة المبيض.

الفروق الأساسية بين معراة البذور ومغطاة البذور تنحصر في وجود الأزهار التي تتكون من الغلاف الزهري والطلع والمتاع وفي الطريقة التي يتم بها تكوين البذور داخل المبيض.

(*)

تقسيم الأشجار CLASSIFICATION OF TREES

أولاً: من حيث النشأة النباتية Botanical origin:

إذا استثنينا السرخسيات الخشبية Woody ferns التي تنمو في المناطق الاستوائية والتي تقع تحت قسم Pteridophytes فإن جميع الأشجار الموجودة في العالم تقع تحت قسم النباتات حاملة البذور Seed bearing plants أو Spermatophytes الذي ينقسم بدوره إلى قسمين Subdivisions أساسيان هما:

* معرلة عن بدران و آخرون (١٩٨٢) - مرجع (٢)

أ - معراة البذور :Gymnosperms

وفيه تحمل الأشجار بذورها عارية أي ليست داخل مبيض. فتوجد البذور عارية محمولة على قنابة bract أو ورقة حشفية Scale. وجميع نباتاته تعتبر نباتات خشبية معمرة مثل الأشجار المخروطية Coniferous Trees. وهذه النباتات تكون جزءاً بسيطاً من النباتات حاملة البذور. وتشمل حوالي ٦٥٠ نوعاً (صنفاً) Species موجودة وموزعة تحت أربع رتب Orders هي :-

١ - السيكاديلز Cycadales : وأشجارها استوائية تشبه النخيل إلى حد كبير ذات ساق غير متفرعة تصل في ارتفاعها إلى ٢٠-٦٠ قدماً وتحمل في طرفها أوراقاً ريشية مركبة. والنباتات بها ثنائية المسكن Dioecious والبويضات كبيرة يبلغ طولها في بعض الأحيان ٣ أقدام. وتحتوي الرتبة على عائلة واحدة وهي Cycadaceae وأكبر جنس بها هو Zamia. وتعتبر هذه الرتبة أول الرتب من الناحية البدائية.

٢ - الجنكوأيلز Gingoales : وتحتوي هذه الرتبة على عائلة واحدة هي Ginkgoaceae ذات جنس واحد منها شجرة Ginkgo biloba موطنها اليابان والصين. وتستعمل هذه الشجرة في الحدائق العامة للزينة. الأزهار ثنائية المسكن وأوراقها على شكل مروحة ذات شق في منتصفها العلوي يصل إلى ١/٤ طول النصل.

٣ - جنيتالز Gnetales: وتعتبر هذه الرتبة من أحدث رتب النباتات معراة البذور من ناحية الرقي والتطور كما وأنها حلقة الاتصال بين النباتات معراة البذور والنباتات مغطاة البذور. وتتميز بإحتواء أزهارها على الغلاف الزهري «الكأس والتويج» Perianth وإحتواء الخشب بها على الأوعية الخشبية Vessels التي هي أحد الأنسجة الخشبية التي لا توجد في أخشاب معراة البذور إذ أنها صفة مميزة للنباتات مغطاة البذور. وأزهارها ثنائية المسكن وتشتمل هذه الرتبة على ثلاث عائلات فقط.

٤ - المخروطيات Coniferales: وهي أهم الرتب الأربعة. وأشجارها ذات قيمة اقتصادية عالية. وتشتمل على عدة عائلات أهمها في نصف الكرة الشمالي

عائلة Pinaceae تليها عائلات Taxodiaceae ثم Cupressaceae ثم Taxaceae أما في نصف الكرة الجنوبي فأهم العائلات بها هي Podocarpaceae و Araucariaceae. وهذه الأشجار إلى جانب إنتاجها للأخشاب تنتج مواد ذات قيمة اقتصادية مثل التريتين والصموغ والراتنجات. وأوراق هذه الرتب إبرية Needle like أو تأخذ أشكالاً قريبة من ذلك مثل شبه الحرسفية Scale-like أو شريطية Linear. وتحمل الأوراق إما فرادى أو في حزم ورقية ومعظم نباتاتها أحادية المسكن Monoecious ونادراً ما تكون ثنائية المسكن وثايرها مخروطية.

ب. - مغطاة البذور Angiosperms:

في هذه المجموعة تحمل الأشجار بذورها مغطاة داخل مبيض. ومعظم نباتات هذا تحت القسم نشأت حديثاً نسبياً وتحوى مايقرب من ١٥,٠٠٠ Form تمثل معظم النباتات حاملة البذور على وجه الأرض. وتتميز أزهارها بأنها تحتوي على غلاف زهري «الكأس والتويج» على أعضاء التذكير والتانيث وتكون البويضات مغطاة. وتنقسم من حيث بذورها إلى قسمين:

١ - نباتات ذات فلفلة واحدة Monocotyledons: وتكون الحزم الوعائية بها مبعثرة وغير متصلة. مثل أشجار النخيل واليوكا Yucca. ولا تستعمل أخشابها اقتصادياً.

٢ - نباتات ذات فلفلتين Dicotyledons: وتتميز أشجارها بأوراقها العريضة وحزمها الوعائية المنتظمة وأخشابها صالحة للاستخدام في صناعات مختلفة ويتبعها عديد من العائلات (شكل ١).

مثال على تسمية النباتات وتقسيمها: - يتبع في تقسيم شجرة مثل Cupressus sempervirens stricta ما يلي:

Kingdom	المملكة	Plant	نباتات
Division	القسم	Spermatophyta	حاملة البذور
Sub-division.	تحت القسم	Gymnospermae	معرفة البذور

Order	الرتبة	Coniferales	المخروطيات
Family	العائلة	Cupressaceae	السروية
Genus	الجنس	Cupressus	سرو
Species	النوع	Sempervirens	سمبرفيرنس
Variety	الصفة	Stricta	متركنا

ثانياً: من حيث التاج Crown classification:

١ - أشجار سائدة Dominant وهي الأشجار ذات التاج القوي النمو والذي يسود على باقي الأشجار المجاورة له في النمو في نفس المجموعة الشجرية بمعنى أن درجة نمو تاج هذا النوع من الأشجار تزيد على متوسط نمو التاج في المجموعة. ويكون التاج عادة مفتوحاً وتدخل أشعة الشمس من أعلى هذا التاج أساساً وتتخلله كذلك من الجوانب.

٢ - أشجار تحت السائدة Codominant: وهي أشجار ذات تاج متوسط الحجم يمثل في ارتفاعه متوسط مجموعة الأشجار الموجودة تقريباً. وبالتاج أفرع متزاحمة نسبياً تتخلله أشعة الشمس أساساً من أعلى ويقلل من الجوانب.

٣ - الأشجار المتوسطة Intermediate: هي أشجار ذات تيجان متوسطة مزدحمة الأفرع من الجوانب ومن أسفل وهي أضعف من السابقة وتصلها أشعة الشمس من أعلى. ولا يصلها ضوء على الإطلاق من الجوانب أو من أسفل.

٤ - الأشجار المظموسة (المكبوتة) Suppressed: وهي ذات تيجان ضيقة صغيرة تحت مستوى متوسط تيجان المجموعة الشجرية ولا تتلقى أشعة الشمس مباشرة من أعلى.

٥ - أشجار ميتة Dead: وهي أشجار تشبه الأشجار السابقة واختفت تحت مستوى تيجان باقي الأشجار مدة طويلة للدرجة أنها لم تقو على احتلال هذه الحالة وماتت ومثل هذه الأشجار عادة تتعرض للموت لضعفها وسهولة إصابتها بالآفات الحشرية.

ثالثاً: من حيث العمر Age classification

تقسم الأشجار إلى مجاميع أو أقسام من حيث عمرها، وذلك لاستعمالها من حيث حساب كميات الأخشاب وتقديراتها. وتقسم إلى أقسام عمرية فئة عشرين سنة. كما هو الحال المتبع في غابات الولايات المتحدة الأمريكية، أو إلى أقسام عمرية فئة عشر سنوات كما في غابات البلاد الأوربية، فمثلاً إذا كان لدينا مجموعة من الأشجار مختلفة الأعمار وأكبر الأشجار عمراً تبلغ ١٠٠ عام فإنها تنقسم حسب التقسيم الأمريكي إلى أقسام من صفر - ٢٠ (قسم عمرى) ومن ٢١ - ٤٠ ومن ٤١ - ٦٠ إلخ.

وقد يطلق على الأشجار أيضاً أشجار طويلة العمر، وأشجار متوسطة العمر (وأشجار قصيرة العمر). وقد يقال عن مجموعة من الأشجار أنها ذات سن واحدة Even aged أو أشجار ذات أعمار مختلفة Uneven aged.

رابعاً: من حيث منافعها واستعمالها Usage classification

وهناك استعمالات كثيرة منها :-


- ١ - أشجار خشبية Forest trees
- ٢ - أشجار ثمرية Fruit trees
- ٣ - أشجار زينة Ornamental trees
- ٤ - أشجار متساقطة الأوراق Decidious trees
- ٥ - أشجار دائمة الخضرة Evergreen trees

الفصل الثاني

أهم تصنيفات الأشجار والشجيرات حسب الشكل الظاهري والخواص*



تتباين الأشجار والشجيرات في أشكالها الظاهرية وخصائصها تبايناً كبيراً مما يعطي للمنسق أو القائم بالتصميم خيال ومادة غزيرة لاستخدامات عديدة في تنسيقات الحدائق سواء جمالياً أو معلّطة عيوب في التصميم. ويمكن تصنيف الأشجار والشجيرات حسب الشكل إلى الأشكال الرئيسية والموضحة بالجدول المرفقة حيث أن لكل شكل دور مميز ومرغوب في التنسيق والتصميم وعموماً يمكن توضيح أهم هذه التصنيفات كالآتي:

أولاً : أهم تصنيفات الأشجار حسب الشكل والخصائص:

الشكل الظلي للشجرة	الخصائص	الإستخدامات في تنسيق المواقع
 البضاوي - المنتشر	<ul style="list-style-type: none"> - في الغالب أشجار صغيرة الحجم أو متوسطة - الأفرع تأخذ الاتجاه الأفقي - النمو العرضي أكبر من النمو الطولي - تنتشر حتى تصبح أكبر في العرض من الطول 	<ul style="list-style-type: none"> - نقطة تركيز بصري - تستخدم كستارة نباتية - من الممكن استخدامها على هيئة مجموعات مع الشجيرات المنتشرة معها

تابع : أهم تصنيفات الأشجار حسب الشكل والخصائص:

الشكل الظلي للشجرة	الخصائص	الإستخدامات في تنسيق المواقع
 الهرمسي	<ul style="list-style-type: none"> - أشجار دائمة الخضرة - وأشكالها منتظمة أو هندسية - الأشجار المتساقطة الأوراق - منها أقل هندسية من سابقتها 	<ul style="list-style-type: none"> - نبات متميز - إستخدامها كنباح فردية - تزرع تحتها نظراً لارتفاعها - يراعى عدم استخدام الكبيرة من هذا النوع بجوار المباني
 نخيلسي	<ul style="list-style-type: none"> - عالية ذات نمو رأسي - رشيقة، قمته متفرعة - دائمة الخضرة - ثمارها طيبة - قوية الإحتلال في ظروف البيئة الصحراوية القاسية 	<ul style="list-style-type: none"> - شكلها مميز ومعبر عن البيئة الصحراوية - تستخدم في تشجير وتجميل الشوارع - بعض أنواعها تستخدم كنقاط جذب بصري مميزة
 الزهري / البندولي	<ul style="list-style-type: none"> - عالية - عريضة - فروعها منتشرة - الشكل القوسي يظهرها بشكل فخم يوحي بالعظمة - تعطي ظلال ممتازة - منظرها مميز 	<ul style="list-style-type: none"> - تستخدم في تشجير الشوارع - نقطة تركيز بصري - تستخدم مع مجموعة من الأشجار والشجيرات الصغيرة - كنباح تصويرية.
 متهدلة الأفرع	<ul style="list-style-type: none"> - متهدلة الأفرع إلى أسفل في إتجاه الأرض - تجذب الأنظار بسهولة - تعطي شعوراً بالهدوء والسكينة 	<ul style="list-style-type: none"> - نقطة تركيز بصري - تستخدم ضمن المسطحات الخضراء المفتوحة وبجوار البرك والمجاري المائية - يفضل وضعها بمفردها - ينصح بعدم زراعتها بجوار المباني لأن جلورها تنعقد في التربة

<ul style="list-style-type: none"> - كأشجار فوق مسطحات خضراء مفتوحة - تستخدم في تشجير الشوارع - الأنواع ذات النمو البطيء - يمكن أن تستخدم كأشجار ضمن المساحات الصغيرة 	<ul style="list-style-type: none"> - العرض يساوي الطول - عند النضج الكامل - كثيفة الأوراق - عندما تكون الشجرة كبيرة فإنها تحقق ظل كثيف 	 <p>دائري</p>
<ul style="list-style-type: none"> - تستخدم في الحدائق الهندسية كشجرة مميزة - تحديد الاتجاهات الرأسية وتوجيه النظر إلى أعلى - تعطي شكل الإطار للمناظر والمنشآت 	<ul style="list-style-type: none"> - ارتفاعها أكثر من عرضها - أفرعها رأسية - ذات شكل بنائي صلد 	 <p>العمودي</p>

ثانيا : أهم تصنيفات الشجيرات حسب الشكل والخصائص:

الإستخدامات في تسيق المواقع	الخصائص	الشكل الظلي للشجرة
<ul style="list-style-type: none"> - ذات شكل تصويري جميل - يمكن إستخدامها مع شجرة غروبية للحصول على نقطة جذب مرئية قوية 	<ul style="list-style-type: none"> - العرض مثل الطول - ذات شكل هندسي - تعطي شعور بالإنتباه عليها 	 <p>الدائري</p>
<ul style="list-style-type: none"> - تستخدم كحلول للممرات - تستخدم كمغطيات للترية - تستخدم أمام مجموعة من الشجيرات الطويلة والأشجار 	<ul style="list-style-type: none"> - ذات نمو منخفض - تنمو في اتجاه العرض أكثر من الطول وذات تكتل جيد - ذات شكل غير منتظم 	 <p>المتهدل</p>

تابع: أهم تصنيفات الشجيرات حسب الشكل والخصائص:

الشكل الظني للشجرة	الخصائص	الاستخدامات في تنسيق المواقع
 المتشجرة	<ul style="list-style-type: none"> - العرض أكبر من الطول - ذات أحجام متوسطة وكبيرة - ذات كثافة أوراق عالية 	<ul style="list-style-type: none"> - تستخدم في المنحنيات - تستخدم في الجوانب وتجميل الأركان والزوايا - تستخدم كستارة لتوفير الخصوصية
 العمودية	<ul style="list-style-type: none"> - العرض نصف الطول - ذات شكل هندسي، قمة مسطحة وكثافة أوراق مرتفعة 	<ul style="list-style-type: none"> - ذات شكل تصويري جميل - تستخدم في تجميل المبنى - تستخدم كسياج - تستخدم في غلق المناظر أو حجبها
 المقوسمة	<ul style="list-style-type: none"> - العرض أكبر من الطول - ذات منظر جميل - تحتاج إلى عناية سنوية في التقليم 	<ul style="list-style-type: none"> - تستخدم كستار - تزرع بجوار المباني إما في الجوانب أو في خطوط مستمرة
 الهرمية	<ul style="list-style-type: none"> - الارتفاع أكبر من العرض - ذات شكل قوي وحاد - دائمة الخضرة - تجذب الانتباه - ذات شكل هندسي 	<ul style="list-style-type: none"> - شكل تصويري جميل - نقطة ارتكاز - تستخدم لتحديد المداخل والمنحنيات الداخلية
 هرمي سائب	<ul style="list-style-type: none"> - الطول أكبر من العرض - ذات شكل غير منتظم - تحتاج إلى تهذيب مستمر 	<ul style="list-style-type: none"> - تستخدم على هيئة مجموعات - مقاربة للحصول على الخصوصية - تستخدم لتخفيف حدة زوايا خطوط المباني - تستخدم كستارة

الفصل الثالث

التركيب التشريحي للأشجار

في كل ربيع، تنمو الأفرع الجديدة لتعمل على زيادة حجم وإرتفاع التاج وتنمو الأوراق على هذه الأفرع لتقوم بتصنيع الغذاء اللازم للشجرة، وتستعمل الأوراق الطاقة المستمدة من ضوء الشمس في عملية التمثيل الضوئي لتصنيع الجلوكوز وهو أحد أنواع الكربوهيدرات الذي تستعمله الشجرة كغذاء لها. أما المواد الخام اللازمة لهذه العملية فهي ثاني أكسيد الكربون من الجو والماء من التربة الذي يستعمل أيضا لحمل العناصر الغذائية إلى الأوراق. ولإنعاش عملية التمثيل الضوئي لابد من تعريض سطح الورقة للشمس وسطحها السفلى لهواء نظيف بارد.

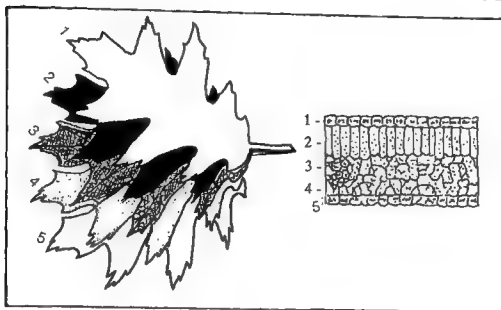
أولاً: التركيب التشريحي للأوراق :

١ - البشرة العليا

يتكون الجزء المغطى للسطح العلوى للورقة من خلايا شفافة، وبذلك يتمكن ضوء الشمس من النفاذ إلى الخلايا الموجودة تحت البشرة. وتغطي هذه البشرة العليا بطبقة رقيقة شمعية تسمى الكيوتيكل تتحكم في تبخر الماء. (شكل ٢).

٢ - طبقة الخلايا العمادية

وتوجد تحت الطبقة السابقة وتحتوي على البلاستيدات الخضراء وهي عبارة عن جسيمات مليئة بمادة الكلوروفيل الخضراء التي تمتص أشعة الشمس المطلوبة لتصنيع الغذاء.



شكل (٢) التركيب التشريحي للورقة:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1 = البشرة العليا | 4 = طبقة النسيج الوسطى |
| 2 = طبقة الخلايا المعارية | 5 = البشرة السفلى |
| 3 = العروق | |

٣ - العروق:

تعمل العروق على جعل الورقة منبسطة باستمرار لتستقبل ضوء الشمس والهواء. كما تحمل شبكة العروق هذه المواد الخام والغذاء المصنع إلى الأوعية الناقلة للغذاء.

٤ - طبقة النسيج الوسطى:

على العكس من الخلايا المصفوفة بعناية ونظام في النسيج المعادي، فإن طبقة النسيج الوسطى الإسفنجية متناثرة بغير ترتيب. ويستطيع الهواء أن يسرى بحرية حول هذه الخلايا ليعمل على خلط ثاني أكسيد الكربون مع الماء والعناصر المعدنية.

٥ - البشرة السفلى:

تنتشر الملايين من الفتحات الدقيقة التي تسمى بالثغور على السطح السفلى

للأوراق ويحاط كل ثغر بخليتين هلايتين تسميان الخلايا الحارسة. بحيث تفتح وتغلق عند الحاجة لإدخال ثاني أكسيد الكربون وإخراج الأكسجين وبخار الماء.

نمو البراعم إلى أفرع :

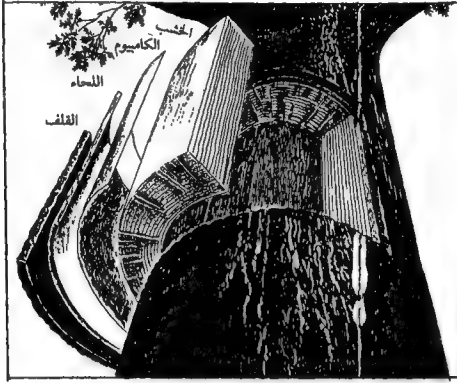
تكمن البراعم عند النقاط التي تتصل فيها الأوراق (التي تساقطت في الخريف) بالأفرع. وتعتبر البراعم هي الأفرع الجنينية للنموات الحديثة. وفي الربيع يفتح كل برعم ويخرج الفرع بطريقة تلسكوبية وتبقى ندبة حرشفة البرعم كعلامة على النمو الخاص بكل سنة.

ثانياً: التركيب التشريحي للساق

إختلاف الظروف البيئية يؤدي إلى تبادلات في حالات النمو والسكون (حالة نمو تعقبها حالة سكون Dormancy). ففي فصل الشتاء يقف النمو تماماً ثم يبدأ في الربيع مرة أخرى نتيجة لتحسن العوامل الجوية. ويلاحظ أن خلايا الخشب التي تتكون من الكامبيوم في أوائل فصل النمو (الربيع) عادة ماتكون ذات جدران خلوية رفيعة وفجواتها أكثر اتساعاً من خلايا الخشب التي تتكون في أثناء ونهاية موسم النمو (الصيف) والتي تتميز بسمك جدرانها الخلوية وصغر فجواتها. وللتفريق بين هذين النموين في خلايا الخشب (النمو الربيعي والنمو الصيفي) يطلق عليها الخشب الربيعي Spring wood والخشب الصيفي Summer wood وهذا الفرق في النمو يميز ويحدد حلقات النمو السنوية Annual Growth rings.

خلايا الخشب يمكن أيضاً تقسيمها من الناحية الفسيولوجية إلى نوعين: الأول وهو الخشب العصارى Sapwood وهو عبارة عن الخلايا ذات النشاط الفسيولوجي والتي تحمل الماء والعصارة إلى أجزاء النبات المختلفة والثاني هو الخشب الداخلي أو خشب القلب heartwood ويتكون من خلايا توقف نشاطها الفسيولوجي بموت بعضها أو كلها. ويتميز الخشب العصارى عن خشب القلب بأن الأول فاتح اللون والثاني داكن وذلك بسبب ترسب المواد الصمغية Resins والراتنجية gums والمواد الملونة في خشب القلب (شكل ٣).

وعندما يكتمل نمو خلايا الخشب فإنها تنضم إلى الحلقات السنوية التي تكون



شكل (٣) التركيب التشريحي لساق خشبية لشجرة قائمة معمرة

خشب القلب وهو قلب الشجرة الداكن. وتمتد الأشعة الوعائية عبر هذه الحلقات لتحمل الغذاء إلى النخاع الطرى.

ويمكن توضيح التركيب التشريحي لساق خشبية كالآتي :

١ - القلب

يحيط بالشجرة كأنه معطف واقى يتكون من طبقات عديدة؛ أسمك هذه الطبقات هي طبقة الفلين وهي طبقة شمعية غير منفذة للماء تتصلب بالتدرج حتى تصبح الدرع الخارجى الصلب الذي غالباً مايتشقق.

٢ - اللحاء

يقع اللحاء تحت القلب مباشرة وهو عبارة عن شبكة من الأنابيب تحمل الغذاء

من الأوراق إلى باقى أجزاء الشجرة. وعندما تتقدم خلايا اللحاء الأنبوبية في العمر فإنها تتحول إلى غمد ليفى يبطن القلب.

٣ - الكامبيوم

طبقة واحدة من الخلايا تمثل غمد داخل منتج للخلايا داخل الشجرة ويقوم بهذا العمل من الربيع إلى بداية الشتاء. وتقوم خلايا الكامبيوم بإنتاج لحاء للخارج وخشب للداخل.

٤ - النخاع

يمثل نسيج الخشب الحديث الذي يحمل الماء والعناصر المعدنية من الجذور إلى الأوراق وهو يمثل النخاع الطرى أو الخشب العصارى. وخلاياه، المفتوحة من طرفيها والمصفوفة فوق بعضها، تشكل صفوفاً من الأنابيب المستمرة.

٥ - خشب القلب

عندما تتقدم خلايا الخشب في العمر يحدث لها إنسداد وتتصلب. وتصبح الخشب الذي يمثل قلب الشجرة ويوفر الدعامة اللازمة لفروعها. تسبب الرواسب التي تتكون داخل خشب القلب تحوله إلى اللون الداكن.

الفصل الرابع

العمليات الزراعية والخدمة التي تجرى للأشجار والشجيرات

أولاً : زراعة الأشجار والشجيرات :

هناك عمليات زراعية تجرى للأشجار والشجيرات أهمها:

١ - تجهيز التربة :

تنقل الأشجار الى الأرض المستديمة ملشا في حالة الأشجار المتساقطة وذلك في شهرى فبراير ومارس. أما الأشجار المستديمة الحضره فتنتقل بصلايا وتزال الجذور الثالثة قبل الزراعة وتقليم الشجرة قليلاً مناسباً.

من الضروري تجهيز التربة الجيدة التي يمكن للنبات أن ينمو فيها بشكل ممتاز فهذه التربة يجب أن تكون جيدة من الناحية الفيزيائية والكيميائية والحيوية. وأفضل انواع التربة هي التربة اللومية - الرملية ذات النفاذية المعتدلة والصرف الجيد. ومن الضروري في الأراضي الصخرية أو التي تحتوى على تربة غير صالحة للزراعة استبدالها بخلطة ترابية مناسبة من الطمي والرمل الخشن (غير المالح) ويمكن إضافة بعض المواد العضوية اليها مثل (السبله) ويقترح استعمال التربة الزراعية التي تتكون من النسب التالية:

١ - طمي ٤٠٪.

٢ - رمل نظيف ٣٠٪.

٣ - مادة عضوية ومحسنات تربة ٣٠٪.

٤ - سهاد مركب يحتوي على العناصر النادرة بمعدل ٣ - ٤ كجم للشجرة الواحدة وهذه النسبة تصلح لمعظم انواع النباتات الشجرية (اشجار وشجيرات).

ويحتاج الأمر أحياناً لتطعيم التربة بيكتريا العقد الجذرية. ويجرى ذلك بأخذ عقد جذرية من نباتات كبيرة تنمو طبيعياً وطحنها وتطعيم التربة بها ومن الأنواع التي تتطلب ذلك أنواع الكازوارينا Casuarina.

٢ - حفر الجور :

تحفر الجور اللازمة للزراعة حسب نوع النبات وحجم الكتلة الترابية «الصلايا» الموجودة حول جذوره. وفي الأراضي الصخرية والتربة غير الزراعية تحفر الجور بأبعاد $1 \times 1 \times 1$ م أو $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ م للشجيرات وتستبدل تربتها بخلطة جيدة.

٣ - زراعة الأشجار والشجيرات :

يجب أن يتوفر للأشجار والشجيرات والنباتات الأخرى المستديمة الأوراق المنقولة في أوعية بها كتل ترابية حول جذورها (صلايا). وقبل نقلها من المشتل يجب ريها جيداً وفي الحالات التي تكون فيها درجة الحرارة عالية تلف الأشجار كلها بقباش خفيف لمنع التبخر.

ويبقى هذا الغطاء على النبات الى مابعد الزراعة بيومين أو أكثر وإلى أن تتم عملية الزراعة بشكل جيد.

تغرس الأشجار والنباتات الأخرى في المكان المعد لها بعد إزالة الوعاء الموجودة فيه أو الخيش الملقوفة به وتوضع في الحفرة بشكل عامودي وعلى نفس المستوى الذي كانت عليه قبل النقل وتردم التربة حولها وتكد قليلاً على الحدود الخارجية فقط ثم ان تروى مباشرة حتى درجة الأشباع بعد الغرس.

٤ - تغطية الأرض بعد الزراعة :

تحت ظروف الجفاف المسيطرة على المنطقة وللتقليل من نسبة التبخر وتعديل درجة حرارة التربة تغطي الأرض حول الأشجار والنباتات بغطاء مناسب من النباتات الميتة أو قلف الأشجار أو أوراق النخيل أو من رقائق البلاستيك المناسبة أو من الحصى الصغير بسمك حوالي ٢.٥ سم.

٥ - موعد الزراعة :

أفضل موعد للزراعة هو نهاية فصل الشتاء وبداية الربيع وبشكل خاص خلال

شهرى (فبراير ومارس) ويجب عدم الزراعة خلال أشهر الصيف المحرقة (يوليو - أغسطس) أو الأشهر التي يحدث بها صقيع وتنخفض درجة الحرارة أقل من ١٠ درجات مئوية ويفضل الزراعة خلال الصباح الباكر.

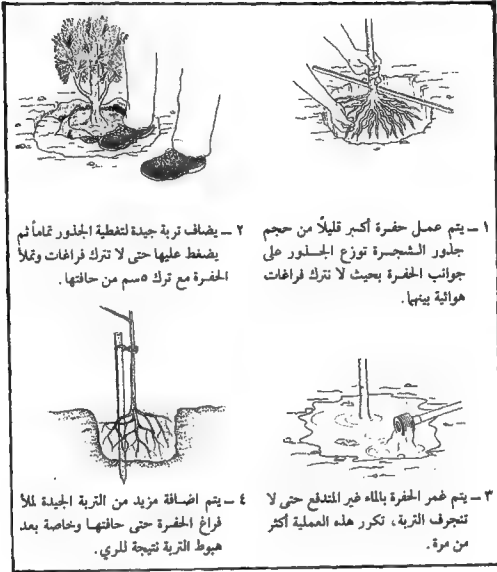
٦ - زراعة النباتات ملشا بدون صلايا:

تعتبر زراعة الأشجار ملشا هي أفضل الطرق لزراعة الأشجار والشجيرات المتساقطة الأوراق أي التي تفقد أوراقها اثناء الشتاء مثل الورد والبونسيانا وغيرها من الأنواع المتساقطة. وهناك سببان لشراء وزراعة النباتات بدون صلايا في أواخر الشتاء وأوائل الربيع بدلا من الانتظار حتى نهاية الصيف أو الخريف حيث يكون في الإمكان شراء نفس النباتات في أوعيه.

السبب الأول هو: تقليل التكلفة وذلك لأن النبات العارى الجذور أو الذي بدون صلايا يكلف ٤٠٪: ٧٠٪ من قيمة نفس النبات المزروع في وعاء.

السبب الثاني هو: الطريقة التي يوضع بها النبات العارى الجذور بالأرض تكون أسهل لصيانتة وكذلك تجعله ينمو بدرجة أسرع كما يكون أسلم وأقوى من النباتات المزروعة في أوعيه التي تزرع في وقت متأخر من السنة.

ويختلف موسم زراعة النباتات الملش حسب المناخ. ففي المناطق ذات المناخ المعتدل تزرع النباتات في الشتاء أما المناطق ذات الشتاء البارد فإن الموسم يبدأ بمجرد ذوبان الثلوج من على الأرض في الربيع. وكلما زرعت الأشجار والشجيرات الملش مبكراً كلما كان ذلك أفضل فإذا انتظرنا حتى تبدأ النباتات في إخراج الأوراق فإنها قد تعاني أثناء الزراعة وقد نفقدها كلية. وعند وضع النبات العارى الجذور في الجورة تملأ الحفرة بالتربة إذا كانت جيدة أو تضاف إليها محسنات إذا لم تكن صالحة. وفي كل الحالات يجب تقليم الجذور وبعض من الأغصان حسب نوع النبات. وإذا كان هناك شك حول كون الجذور غضة فإنها تنقع في الماء ليلة كاملة قبل الزراعة. بعد الزرعة تروى النباتات بغزارة ثم توالى بعد ذلك بالعناية والرعى حتى تخرج الأوراق.



شكل (٤) خطوات عملية نقل وزراعة شجرة أو شجيرة متساقطة الأوراق
وتزرع الشجرة ملشاً بدون صلايا

كيفية زراعة نبات شجري ملشاً :

- ١ - تخفر جورة تناسب حجم الجذور وذلك قبل بدء نموات الربيع. ويلاحظ تكويم التربة على هيئة مخروط في قاع الجورة (شكل ٤).
- ٢ - توزع الجذور بالتساوي حول مخروط التربة بحيث تميل بزاوية ٣٠° تقريباً مع إزالة أي أجزاء مكسورة من الجذور.

٣ — يستعمل الجاروف لوضع النباتات بحيث يكون الفرع الأول فوق سطح التربة مباشرة.

٤ — تضاف التربة بالتدريج وتترك حول النبات ويراعى أن يكون النبات مستقيماً عند إضافة كل الطبقة من التربة.

٥ — تروى الأرض ببطء حول الجورة قبل الإنتهاء من ردم الحفرة إلى مستوى التربة وتترك المياه لتتخلل في التربة قبل ملئها مرة ثانية.

٦ — تغطى النباتات بالتربة أو البيت موس حتى تبدأ النموات الجديدة وفي هذا الوقت تعمل دائرة للرى حول النباتات وتروى بغزارة.

٧ — زراعة النباتات المستديمة الحاضرة ذات الصلايا

في الخريف وأوائل الشتاء تباع الأشجار الكبيرة والشجيرات في المشتال بصلاية من التربة الملفوفة بالخيش. وهذه النباتات ميزة كبيرة عن النباتات التي تباع في الأصص. وهي أن جذورها لا تكون محبوسة في الحيز الضيق للأصيص. عند نقل هذه النباتات ذات الصلايا المخيشة من المشتل إلى مكان الزراعة يجب مراعاة عدم كسر الصلاية أو تركها لتجف وأفضل طريقة لحمل النباتات الصغيرة هي باستعمال كلتا اليدين تحت الصلاية. وإذا لم يكن في الإمكان زراعتها في الحال، فإن النباتات توضع في مكان مظلل وتغطى الصلاية بإداة عضوية رطبة مثل نشارة الخشب أو البيت موس (شكل ٥).

تعمل حفرة أو جورة الزراعة بقطر يساوى ضعف قطر الصلايا وبعمق يزيد بمقدار ١٥ سم عن عمق الصلايا. وإذا كانت تربة المزرعة أو الحديقة خفيفة أو متوسطة بينما كانت تربة الصلاية ثقيلة، يضاف مع تربة المزرعة البيت موس وقلف الأشجار المسحوق ونشارة الخشب المخصبة بالنيتروجين أو أى محسنات عضوية مماثلة. وتضاف هذه المحسنات بنسبة جزء إلى ثلاثة من التربة التي ستعاد إلى الحفرة.

ليس من الضروري فك الخيش بأكمله من على الصلاية (انظر الخطوة ٣) لأن هذا الخيش سوف يتحلل في النهاية.

يجب في العادة وضع دعامة للصلاية وذلك لأن منطقة الجذور مستديرة ويمكن أن نميل الصلاية في الحفرة أثناء الزراعة.



٢ - يعمل خندق فوق الدائرة ويمكن رش
عزل خاص لتقليل عملية النتح.



١ - تقطع جذوع الشجرة في شكل دائرة
بمعدل يحيطها محيط تاج الشجرة.



٤ - تلف الصلايا بسلك شبكي وتربط جيدا.



٣ - يتم توسيع الخندق.



٦ - تنقل الشجرة بالصلايا إلى المكان
المستديم الجديد.

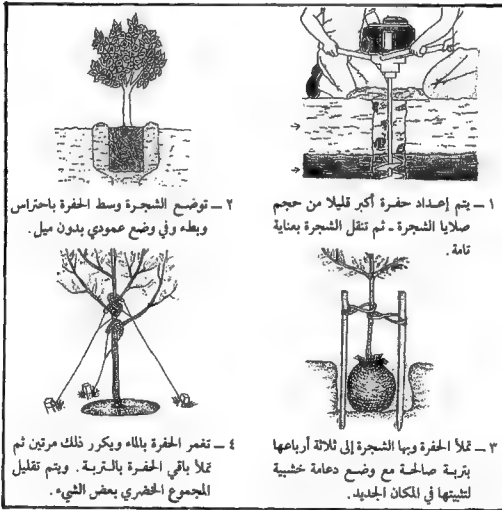


٥ - يمكن تعليق الصلايا وحولها شبك
السلك بخطاف ورفعها.

شكل (٥) كيفية اعداد شجرة مستديمة لنقلها بالصلايا إلى مكان آخر في التنسيق.

أثناء السنوات الأولى بعد الزراعة يراعى الاهتمام بالنباتات خاصة إذا كانت تربة الصلابة أثقل من تربة الحديقة. ويراعى أن تكون تربة الحديقة المحيطة بالصلابة رطبة باستمرار ولكن وليست غدقة. إذا كان هناك فرق كبير في القلوية بين تربة الحديقة وتربة الصلابة فإنه يمكن تحسين تخلل أو نفاذ الماء إلى الصلابة بألة مدببة قطرها $\frac{1}{4}$ - ١ سم.

وفي السنوات الأولى أيضا يجب فحص الأربطة التي تربط النبات بالدعامة وذلك مرتين في السنة على الأقل لضمان عدم مضايقة هذه الأربطة لنمو النبات. وتزال هذه الدعامات في أقرب فرصة ممكنة عندما تصبح جذور النبات راسخة بإحكام.



شكل (٦) طريقة نقل شجرة أو شجيرة مستديمة الخضرة بالصلايا في الموقع الجديد.

وضع النباتات ذات الصلابة المخيشة في الأرض:

- ١ - يحمل النبات ذو الصلابة المخيشة على قطعة من الخيش أو القماش إلى موضع الزراعة. (شكل ٦).
- ٢ - توضع الصلابة في الحفرة التي قطرها ضعف قطر الصلابة وتزيد في العمق بمقدار ١٥ سم عن ارتفاع الصلابة.
- ٣ - تضاف بعض التربة وتفك الأربطة العلوية للخيش ويزال الخيش لأسفل وإذا وجدت بعض القشور على الصلابة فإنها تكشط بركة ويدفن الخيش مع الصلابة.
- ٤ - تدك التربة عندما تكون الحفرة نصف ممتلئة حتى تستقر الصلابة بحيث لا تميل ولا تهبط تحت مستوى الأرض عند الري.
- ٥ - توضع دعامة بحيث تستقر في التربة الصلبة وتعمل على تدعيم الصلابة بدون أن تضر بالجذور.
- ٦ - يربط الجذع بإحكام للدعامة ولكن ليس بشدة ويروى النبات رية غزيرة في الجورة المحيط بالصلابة عدة مرات حتى يتم التأكد من تشبع التربة بالماء.

ثانياً: نقل النباتات الشجرية الصغيرة

يمكن بالعناية الكافية نقل النباتات في أي وقت من السنة ولكن لضمان نسبة أكبر من النجاح فإن معظم النباتات يفضل أن تنقل في الجو البارد في الشتاء عندما تكون النبات ساكنة أو نصف ساكنة ويفضل نقل نباتات المناطق الدافئة عندما تبدأ التربة في الدفء في الربيع.

النباتات المتساقطة الأوراق الساكنة مثل أنواع الورود يمكن نقلها ملشا ومن أجل ذلك تجهز حفر الزراعة قبل إقتلاع النباتات.

ونقل النباتات المستديمة الخضرة مثل النباتات ذات الأوراق العريضة والمخروطيات وكذلك النباتات المتساقطة الأوراق عندما تكون عليها أوراق فإنها تنقل بصلايا أي بكتلة من التربة حول الجذور وكلما كبر حجم النبات كلما صعبت عملية النقل واستغرقت وقتاً أطول.

تجهز النباتات كما هو مذكور في الجزء الخاص بزراعة الأشجار والشجيرات ذات الصلايا والمغطاة بالخيش. ويعتبر الخيش هو المادة التقليدية المستعملة لربط ولف الصلايا.

ولكن من الأسهل استعمال سلك شبكي حيث يستعمل سلك ذو ثقب صغيرة (٢٥ سم أو أقل) وتلف بها الصلايا بإحكام وتؤمن الاطراف المقطوعة بلف الأسلاك المقطوعة معا أو بربطها بقطعة من السلك.

تجرى عملية الزراعة كما هو مذكور في الفصل الخاص بزراعة النباتات ذات الصلايا والمقفوفة بالخيش. وبالنسبة للنباتات الصغيرة ذات الصلايا الصغيرة فإنه يمكن الاستغناء عن عملية اللف بالخيش أو بالسلك.

طريقة نقل الشجرة الصغيرة :

١ - تقطع الجذور التي تمتد خارج منطقة التاج قبل عملية النقل بعدة شهور أو سنة ويعتبر هذا أمراً اختيارياً. ويستطيع النبات أن يتأقلم أو يتكيف على هذه الصدمة البسيطة، ويكون جذور ماصة أقرب إلى الساق الرئيسية أو الجذع.

٢ - تروى الشجرة رية غزيرة قبل النقل بيومين أو ثلاثة. و يقوم الماء بالتدخل والتسرب إلى منطقة الجذور ويساعد على جعل التربة متماسكة في الصلايا مما يسهل عملية النقل.

٣ - ترش الأوراق برذاذ مانع للتشح لتقليل فقد الماء وتعتبر هذه العملية اختيارية. ويتوفر هذا الرذاذ على صورة سائل مضغوط في علب.

٤ - يعمل قطع رأسى إلى أسفل في التربة بواسطة لوح تقطيع أو ظهر الجاروف ويعتبر الحجم المثالي للصلايا هو أكبر حجم يمكن حمله ونقله ويلاحظ أن التربة الطينية تكون متماسكة عا يسمح بعمل صلايا أكبر مما في حالة التربة الرملية.

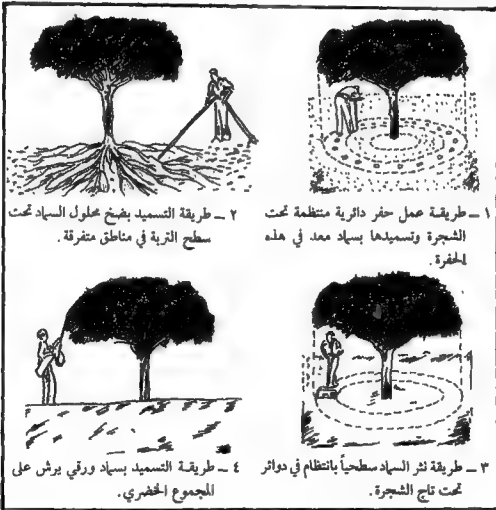
٥ - تلف صلاية الجذور بعمق ٣٠ سم أو أكثر بسلك شبكي مع ربط الاطراف السائبة.

٦ - يوضع خطاف أو أى أداة أخرى خلال السلك ويشد مع اللف بإحكام

- وتكرر هذه العملية في ٤ أو ٥ أماكن وفي مستويات مختلفة من السلك.
- ٧ - يقطع تحت الصلاية باستعمل جاروف وإذا تفككت التربة فإنه يجري دفع السلك تحت الصلايا للمحافظة على الصلاية على هيئة كرة سليمة.
- ٨ - يوضع النبات في الحفرة المعدة للزراعة ويراعى عمل حافة من التربة على شكل دائرة حول النبات لعمل حوض يكفى لريه رية جيدة.

ثالثاً: تسميد النباتات الشجرية

يعتبر الربيع موعداً مناسباً لتسميد الأشجار والشجيرات الكبيرة وذلك عندما تدفأ التربة. وتتوقف الطريقة التي تستعمل بدرجة كبيرة على المناخ المحل وكمية المياه المتوفرة للنباتات. ويراعى وضع السباد في منطقة نمو الجذور النشطة كما



شكل (٧) الطرق الأربع الرئيسية لتسميد الشجيرات والأشجار بطريقة فردية.

يراعى رى الأشجار والشجيرات جيداً طوال موسم النمو.

الطرق الرئيسية للتسميد

تعمل أى طريقة من الطرق الأربعة التالية للتسميد على تشجيع النموات الجديدة (شكل ٧).

١ - كبسولات السماد الجبلرية :

تصلح هذه الطريقة الشائعة في المناطق ذات المناخ المعتدل والأمطار المتوسطة. ويراعى توفير المياه الكافية للسماد الموضوع بهذه الطريقة لجعله صالحاً للإستعمال بواسطة الجذور القريبة. مع عدم المبالاة في مياه الري حتى لا تؤدي إلى غسيل السماد وضياعه من منطقة الجذور.

يستعمل حفار يدوى Auger لعمل عدة ثقوب صغيرة تشكل دائرة على حدود تاج الشجرة مباشرة. تعمل الثقوب على أبعاد ٤٥ - ٦٠ سم من بعضها وكلما كانت التربة رملية كلما ضاقت هذه المسافات). ويراعى ألا يكون الحفر عميقاً بدرجة كبيرة ويكفى أن يصل إلى منطقة الجذور فقط. يستعمل سماد مركب ويراعى إتباع التعليمات المكتوبة على العبوة من حيث الكمية التي تستعمل وتقسيم هذه الكمية على عدد الثقوب التي عملت. وقبل وضع السماد داخل الثقوب يراعى مزجه بكمية مماثلة من الرمل. تروى الأشجار مباشرة رية غزيرة بعد وضع السماد.

٢ - التسميد السائل :

وتصلح هذه الطريقة بصفة خاصة في المناطق ذات الأراضي الجافة وذلك لأن العناصر الغذائية تكون في صورة صالحة للإمتصاص مباشرة. وينصح بتوزيع الكمية الكلية على دفعات على مدى شهرين.

يمكن استعمال أنبوبة مجوفة يوضع بداخلها أقراص من سماد قابلة للذوبان أو يوضع السماد السائل المركز في أنبوبة Venturi tube attachments. وتوصل أى من الأنبوبتين بطرف خرطوم الري (قد يتطلب وضع جهاز سيفون بين الخرطوم ومصدر الماء). تدفع الأنبوبة في التربة إلى عمق حوالى ٦٠ سم. ثم يضغط المحلول في نطاق منطقة إنتشار الجذور.

٣ - التسميد السطحي :

يكثر استعمال هذه الطريقة في المناطق ذات الأمطار الغزيرة. ويمكن استعمال السباد بنثره على سطح التربة أو بوضع السباد سواء كان جاف أو سائلاً في فجوات صغيرة موزعة بانتظام حول الشجرة. ويراعى رى الأرض رية عزيزة بعدها (يعطى للشجرة الواحدة حوالى ٩٠٠ جالون ماء). ويلاحظ أن النباتات المزروعة تحت الأشجار ستمتص بعض السباد قبل أن يصل إلى مستوى جذور الشجرة.

٤ - التسميد الورقى :

يفيد استعمال التسميد الورقى على هيئة رذاذ مضغوط في المناطق ذات الرطوبة العالية أو كمصدر إضافي لتغذية النباتات وذلك في حالة حدوث ضرر للمجموع الجذرى. ولذلك يراعى أن يتم رش السباد على الأوراق طالما ظلت الأوراق رطبة ويفضل أن يتم ذلك في وقت متأخر بعد الظهر أو في المساء أو في يوم غائم بحيث تتجنب تأثير الشمس في تجفيف الأوراق.

رابعاً : طرق تكاثر النباتات الشجرية

١ - التكاثر الجنسى (البذرى) :

يرجع فشل البذور في الإنبات أحياناً إلى القشرة التي لا تسمح بخروج الجنين منها أو لاسمح بدخول الماء والذي تحتاجه الأنسجة المغذية لنمو الريشة والجذير من خلالها. وقد يكون هناك سكون بالجنين نفسه بسبب عدم اكتمال نموه. وهكذا فإن معاملة البذور لمساعدتها على الإنبات وإسراعها تتركز حول معاملة القشرة أ وتنشيط الجنين بإحدى الطرق التالية:

طرق معاملة البذور

أ - الكمر البارد: حيث توضع البذور بين طبقات من الرمل والبيت موس الرطب لمدة طويلة بين ٣٠ - ١٢٠ يوماً وعلى درجة حوالى ٤ - ٥ درجات مئوية.

ب - جرح البذور: أو بالاحرى جرح القشرة وتجري هذه العملية ميكانيكياً بحك البذور وفركها بجسم خشن. ومن الأدوات التي تستعمل كثيراً البراميل المغطاة من الداخل بورق الزجاج بحيث توضع البذور في البراميل

ويبدأ البرميل بالدوران لفترة كافية لإزالة جزء من القشرة بحيث تتمكن الرطوبة من التسرب إلى داخلها. وهناك أدوات أخرى مشابهة. وفي حالة جرح البذور الكبيرة ولبعداد قليلة تستخدم السكين لتجريحها.

ج - حامض الكبريتيك المركز: وذلك بتغطيس البذور في حامض الكبريتيك لفترة قد تكون عدة دقائق وقد تصل إلى ٤ ساعات وذلك حسب نوع البذور. وبعد معاملة البذور بحامض الكبريتيك تغسل بالماء الجاري ثم تجفف وتزرع بعد المعاملة مباشرة أو تحفظ لزراعتها فيما بعد.

د - الغمر في الماء الساخن : من الطرق الفعالة في التأثير على الغلاف الخارجي للبذرة ولإسراع النمو طريقة الغمر بالماء الساخن ثم النقع في الماء الفاتر. حيث توضع البذور في سلة أو مصفاة وتغطس في ماء مغلي لفترة ١-٥ دقائق ثم تنقع بعدها في ماء فاتر لفترة كافية لإنتفاخ البذور وإزديادها في الحجم.

هـ - النقع بالماء البارد : لفترة عدة أيام قبل الزراعة من ١٢-٧٢ ساعة.
و - ببعض الكيماويات الأخرى مثل حامض الهيدروكلوريك وحامض النتريك، وهيدروكسيد الصوديوم، والكحول الإيثيلي. وهي محدودة الاستعمال وليست فعالة كثيراً كالطرق السابقة.

٢ - التكاثر الخضرى :

اما فيما يتعلق بالتكاثر الخضرى الذي هو عبارة عن استعمال الأجزاء الخضرية في إكثار النباتات (شكل ٨ و ٩) فإنه يتبع للأسباب التالية:

- ١- عند الرغبة في الحصول على نباتات تشبه الأبناء.
 - ٢- تتبع هذه الطريقة في النباتات التي لاتتكاثر بذرياً.
 - ٣- صعوبة انبات بعض البذور:
- ومن أهم طرق التكاثر الخضرى المتبعة هي:

أ - العقل : وقد تكون هذه العقل من الخشب غير الناضج أى تحتوى على أوراق، أو من العقل الخشبية التي عمرها أكثر من سنة، وقد تكون ساقية أو جذرية. ويجب الانتباه إلى أن التكاثر الخضرى بالعقل يحتاج إلى حرارة مناسبة ورطوبة نسبية عالية ونسبة شدة أضواء مناسبة أيضاً وذلك بغرض تقليل معدل



أ - العقل الساقية: قد تكون غضة أو نصف غضة، وتؤخذ بطول ٢٥ - ٣٠ سم. وفي بعض الأحوال يستعان بهرمونات التجدير للأسراع في خروج الجذور. وهذه الطريقة يتكاثر معظم أنواع الأشجار والشجيرات.



ب - العقل الساقية الطرفية: أطراف الأفرع في النباتات الخشبية قد تحتوي على أفرع ويكون طولها من ١٠ - ٢٠ سم، تزال منها الأوراق السفلية. وتعامل بالهرمونات.

ج - العقل الخشبية الطرفية الغضة:

يتكاثر بهذه الطريقة بعض النباتات الخشبية المعمرة ويكون طول العقل من ١٥ - ٢٠ سم، وتزال الأوراق السفلية قبل خمسها في الهرمون.



د - السرطانات: فرع جانبي ينمو من برعم عرضي تحت سطح التربة ويمكن فصله عن الأم وزراعته في مكان آخر ويجب أن يحتوي على الكعب وقطعة من ساق الأم.



شكل (٨) بعض الطرق الأخرى للتكاثر الخضري للنباتات الشجرية.

(المصدر - الزغت - مرجع ٨)



أ - الترقيد الأرضي البسيط: وذلك في النباتات ذات الأفرع المرنة الطويلة حيث يتم ثني أحد الأفرع ويدفن في التربة ويبقى الطرف خارجاً من سطح التربة.



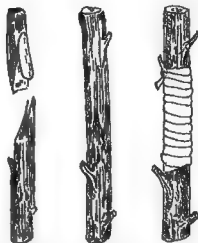
ب - الترقيد الهوائي: يصلح في بعض أنواع الأشجار مثل أنواع الفيكس والكروتن حيث يراد الحصول على نباتات طويلة أو مرتفعة. يتم تحليق الساق (إزالة جزء من اللحاء) ثم يلف حولها بعض من البيت موس ومن طمى وتلف بيسلاستيك أو نايلون شفاف وتربط جيداً لحين عملية التجذير.



ج - الترقيد الساجي: تجرى في حالة خروج سرطانات وخلفات كثيرة للشجرة حيث تكوم التربة حول قواعد هذه الأفرع ويداوم ترطيبها وتكرر هذه العملية أكثر من مرة حيث يمكن بعد عدة أسابيع فصل هذه الفروع مع مجموعة من الجذور ونقلها إلى مكان آخر.

شكل (٩) بعض طرق الترقيد المستخدمة في تكاثر النباتات الشجرية.

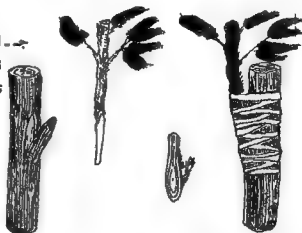
أ- التركيب السريع: يؤخذ برعم من نباتات ويركب على الأصل بعد شق القلف وجزء من اللحاء في شكل حرف T ويربط البرعم مع الأصل وينطى بالشمع حتى لا يجف.



ب- التركيب اللساني: يفضل في حالة تساوي سمك الأصل والطعم. يركب كامبيوم الأصل على الطعم تماماً بعد عمل قطع مائل ثم يربط منطقة اللحاء جيداً ثم يغطى بالشمع.



ج- التركيب بالقلم «اللساني الجاني»: نفس الطريقة السابقة وتجرى في حالة تفاوت أحجام الأصل والطعم



شكل (١٠) طريقة التكاثر بالتطعيم (المصدر - الزفت - مرجع ٨)

النتج من العقل. ويمكن كذلك معاملة العقل ببعض المواد الكيميائية لمساعدتها على النمو ومن هذه المواد حمض الأندول استيك، وحمض الأندول بيوتريك والنفثالين استيك. وغيرها من الهرمونات التي ثبت نجاحها والمتوفرة بالسوق المحلية (شكل ٨).

ب - الترقيد : تتبع طريقة الترقيد في النباتات التي لا يمكن اكثارها بواسطة العقل، بحيث تترك الأجزاء الخضرية متصلة بالنباتات الأم وحتى تتمكن من تكوين الجذور التي تساعد على النمو وعند ذلك تفصل وتزرع بمفردها. ومن انواع الترقيد: الترقيد الطرفي والبسيط والحندي والأرضي والهوائي (شكل ٩).

ج - التطعيم : يفيد التطعيم في تغيير قمم وتاج الأشجار والشجيرات، أو الحصول على أنواع عديدة من الأزهار والثمار على الشجرة الواحدة، أو الاستفادة من الأصول التي تنمو بشكل جيد في التربة المراد زراعتها فيها وقد يكون التطعيم بالبرعم أو بالقلم (شكل ١٠).

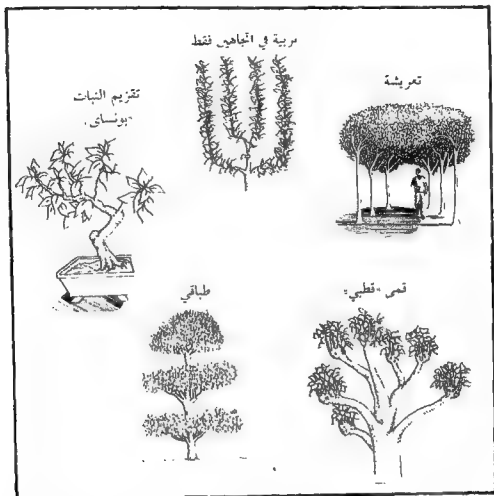
د - الخلفات : وهي النموات الجانبية التي تظهر على قاعدة ساق النبات وتكون جذرية أى لها جذور ويمكن فصلها ونقلها بسهولة (شكل ٨).

هـ - زراعة الأنسجة : وهي أحدث الطرق العلمية المتبعة في إكثار بعض النباتات وتجري في المعامل المتخصصة. وتتم هذه الطريقة بأخذ أجزاء صغيرة من أنسجة النبات ومساعدتها على النمو تحت الظروف الصناعية المتحكم فيها لتصبح نباتاً كاملاً قبل أن تنقل وتزرع بالأحواض أو بالأرض المستديمة.

خامساً: قص وتشكيل الأشجار :

يمكن قص وتشكيل الأشجار إلى أشكال هندسية مختلفة مثل الشكل الهرمي أو الكاسى أو الأسطواني أو المكعب .. الخ. (شكل ١١).

١ - الشكل الهرمي : تترك الساق الأصلية لتنمو إلى الارتفاع المناسب ثم تقرم بعد ذلك من أعلى لتشجيع نمو الأفرع الجانبية بانتظام حولها وبعد ذلك تقلم الأفرع الجانبية العليا قليلاً جاثراً مع التدرج في التقليم إلى أسفل حتى يتكون عندنا الشكل الهرمي أو المخروطي، كما في حالة الفيكس العادى.



شكل (١١) بعض التنسيقات الخاصة للأشجار يستخدم عملية التقليم والتهديب لاعطاء أشكال تنسيقية جميلة للأشجار. كذلك يمكن قص بعض أنواع الأشجار إلى أشكال هندسية جميلة.

٢ - الشكل الكأسى أو القمى : في هذه الطريقة تترك الساق الأساسية للنمو إلى أقصى ارتفاع مناسب ثم تقطع قمته بعد ذلك لتشجيع نمو الأغصان الجانبية وبعد ذلك تقلم بحيث تترك الأغصان العليا منها لتنمو بينما تقلم السفلية قليلاً جائراً وذلك بشكل تدريجي من أسفل إلى أعلى مع مراعاة انتظام الأغصان حول الساق الأساسية على أبعاد حوالى ٢٠ سم ومن أهم الأشجار التي يمكن تربيتها بهذه الطريقة أشجار الفيكس صورة (١).

٣ - الشكل الإسطوانى : يترك الساق الرئيسية للنمو عموماً ثم يقطع من أعلى

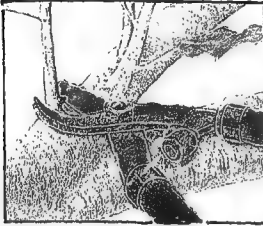


صورة (١): يمكن تشكيل الأشجار والشجيرات إلى أشكال هندسية،
وترى أن الأشجار قد شكلت إلى الشكل الطباقى.

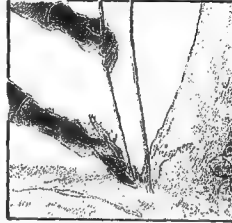
لتشجيع النمو الجانبي بعد ذلك تقلم بانتظام من أعلى إلى أسفل مع المحافظة على تساوى طول الأفرع وانتظام القص حتى نحصل على الشكل الأسطوانى المنتظم.

سادساً: تقليم الأشجار

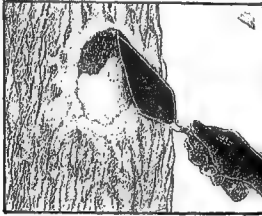
تختلف الأشجار في إحتياجاتها للتقليم حسب الغرض الذي زرعت من أجله وعموماً تجري عملية التقليم قبل سريان العصارة بينما يجري تقليم التشكيل في أى وقت من السنة للمحافظة على الشكل الهندسى للشجرة وتقليم الأشجار المزهرة عقب موسم الإزهار مباشرة. فنجد أن الأشجار المنزوعة بغرض توفير الظل لا تحتاج إلى التقليم أو يكون التقليم خفيفاً للتخلص من الأفرع الجافة أو الميتة فقط، بينما الأشجار المخروطية أو ذات طبيعة النمو الطباقى مثل الأروكاريا لا تقلم على الإطلاق وذلك للمحافظة على طبيعة نموها المنتظم. وهناك نوع آخر من التقليم يسمى تقليم التجديد حيث تقلم الأشجار التي تظهر عليها علامات الضعف قليلاً جائراً قد يصل إلى قرط الشجرة إلى مايقرب من سطح الأرض



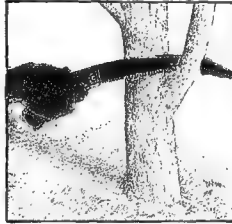
٢ - تزال الأفرع الثانوية والتي تسمى صاروخ نظراً لسرعة نموها. كذلك تزال الأفرع التي تخرج تحت مستوى التاج.



١ - تزال السرطانات والخلفات التي تخرج من قاعدة الساق ويجب إزالة الخلفات من تحت سطح التربة حتى لا تخرج مرة أخرى.



٤ - بعد إزالة السيقان والأفرع التي سبق شرحها يجب معالجة مكان القطع بدهانها ببعض مضادات الفطريات أو شمع أوقار مخصوص حتى لا يتعفن هذا الجزء.



٣ - تزال أيضا السيقان والأفرع الثانوية التي تخرج قريبة من سطح الأرض حيث تربي الشجرة على ساق واحدة ويزال الباقي.

صورة (٢): بعض عمليات الصيانة التي تجرى للأشجار خلال موسم النمو .

مع موالاة النورات الحديثة بعد ذلك وترتيبها مرة أخرى للحصول على شجرة شابة قوية النمو. صورة (٢).

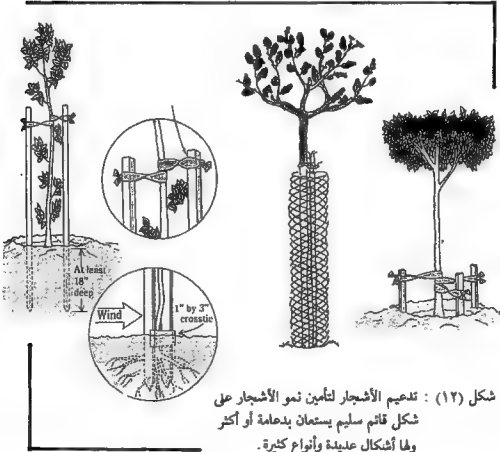
سابعاً: تدعيم الأشجار

لتأمين نمو الأشجار بشكل عمودي سليم لابد من الاستعانة بدعامة تثبت عند

وضع الشجرة في الجورة. على أن يكون موضع هذه الدعامة بإتجاه مصدر الرياح القوية ليصدها عن جذع الشجرة، ويمنع احتكاك الجذع به كلما هب الريح أو عصف. وللدعامات أشكال وأنواع منها ما يصنع من الخشب ويطلّى بالمواد التي تحفظه من خطر الرطوبة والحشرات، على أن تطلّى باللون المرغوب، والأبيض هو الأكثر شيوعاً (شكل ١٢)

وقد تستعمل اغصان بعض الأشجار المستقيمة أو الغاب أو سواند البلاستيك المقوى بالحديد ربط الجذوع إلى هذه الدعامات يأتي بشكل يمنع الجذع من الجرح أو الخدش وتستعمل لذلك قطع من المطاط. أو قطع من خراطيم المياه اللينة حماية للجذع من تأثير الحبل المستعمل للربط عادة.

لا بد من التذكير بضرورة ضغط التربة بالأرجل بعد زراعة الشجرة تأميناً لالتصاق التربة على بالجذور ، ثم تسقى مباشرة، وكلما دعت الحاجة إلى ذلك.



شكل (١٢) : تدعيم الأشجار لتأمين نمو الأشجار على شكل قائم سليم يستعان بدعامة أو أكثر ولها أشكال عديدة وأنواع كثيرة.

ثامناً : مشاكل وأمراض الأشجار والشجيرات *

كثيراً ما تتضرر الأشجار والشجيرات بين مراحل النمو المختلفة أو في مكانها المستديم ولذلك فإنه يجب العناية بالري أثناء المناخ الجاف خاصة في الموسم الأول لزراعتها، فقد تعاني الأشجار والشجيرات من ضرر التغيرات في الظروف المناخية «الرياح الجافة الباردة في الصباح الباكر المشمس وظروف التجمد ليلاً» وينتج عن هذا التضرر تلون الأوراق بلون بني بينا الأشجار والشجيرات المستوطنة في مكانها تستطيع عادة أن تبقى سليمة لفترات طويلة وتحمل تغيرات الظروف المناخية والتربة المحيطة إلا أنه قد تهاجم بعض الآفات الحشرية والحيوانية أو ببعض الأمراض المتخصصة، ولحماية الأشجار والشجيرات في الحدائق المنزلية يتطلب بعض الإجراءات الضرورية الهامة وتشمل :

- ١ - الاختيار السليم وملائمة التربة لاستمرار نموها والظروف المناخية الأخرى .
- ٢ - شراء أشجار أو شجيرات سليمة وخالية من الإصابة .
- ٣ - تجهيز جيد للتربة : تربة جيدة الصرف وصالحة لنمو الأشجار والشجيرات .
- ٤ - وضع الأشجار أو الشجيرات في المكان المناسب .
- ٥ - تجنب زيادة ازدحام الأشجار أو الشجيرات .
- ٦ - المراقبة الكشفية للأشجار والشجيرات : يجب فحص الأشجار والشجيرات بانتظام للتعرف على المشاكل في مرحلة مبكرة .
- ٧ - تجنب الأسباب التي تؤدي إلى فشل الأشجار والشجيرات في بقائها : مثل زراعتها في تربة سيئة الصرف أو تضرر الجذور بالمواد الكيماوية مثل كلوريت الصوديوم «بوركس» ، أو زيادة الأملاح .

مشاكل وآفات الأوراق والسيقان، والأزهار

* الآفات الحشرية والحيوانية :

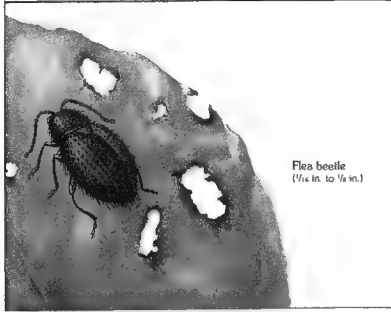
خنائس الأوراق Leaf beetle :

الوصف : خضراء أو زرقاء أو بنية اللون تصل في الطول ٥ سم .

الضرر : بقع أو تلتطخات جافة على الأوراق نتيجة تغذيتها، نادراً ما تسبب ضرر شديد وتهاجم

أشجار الحدائق في الفترة بين مايو إلى أواخر الصيف . صورة (٣) .

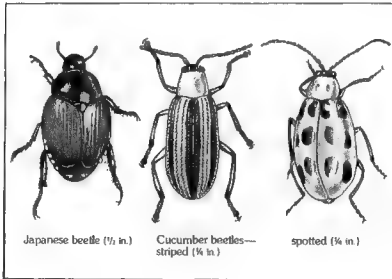
* إعداد م . صلاح الدين الحسيني - محاضر - كلية الزراعة - جامعة الملك سعود .



صورة (٣): خنافس الأوراق خضراء أو بنية أو سوداء

خننافس شافر Chafer beetle :

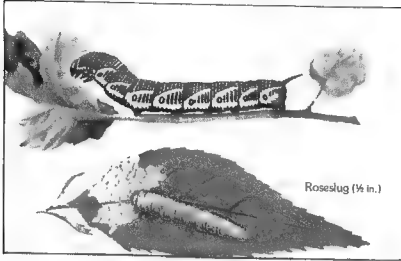
الوصف : «طولها ٣ سم». الموائل : العديد من الأشجار والشجيرات ونباتات الزينة
الضرر : تنغذى اليرقات على الأوراق بداخل الخيمة الحريرية.
المكافحة : التقاط الخيم الحريرية وحرقها. صورة (٤) .



صورة (٤): مجموعة أخرى من خنافس الأوراق وتنغذى هذه الخنافس على الأوراق

يرقات قارضة : Caterpillar :

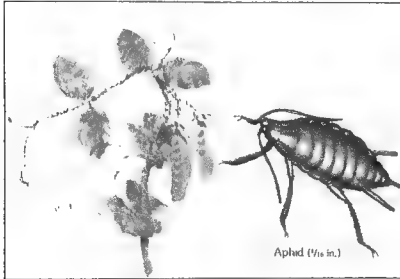
الوصف : يرقات قارضة للأوراق مختلفة الحجم واللون . صورة (٥) .
الضرر : أكثر خطورة على الأشجار والشجيرات وتسبب تساقط الأوراق .



صورة (٥)
 اليرقات
 القارضة

الحمن : Aphid :

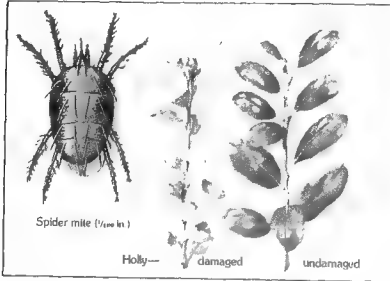
الوصف : حشرة الحمن الأخضر «أكثر شيوعاً» والحمن الأسود «أكثر تخصصاً» .
الموائل : العديد من الشجيرات والأشجار ،
الضرر : من الآفات الخطيرة ، ويسبب تشوه للنمو الحديثة ، وتلون للأوراق ، وتغطي الأنسجة المصابة بالندوة العسليّة . صورة (٦) .



صورة (٦)
 الحمن
 الأخضر

العنكبوت الأحمر Red spider mite :

الموائل : عديد من أوراق الشجيرات والأشجار المثمرة، والصنوبريات.
الضرر : تلون الأوراق بلون نحاسي أو برونزي، افحص السطح السفلي للأوراق وشاهد علامات الإصابة على شكل نسيج حريوي . صورة (٧) .



صورة (٧):
العنكبوت
بأنواعها

الطيور Birds :

الأعراض : تجرد وتقليم براعم الأزهار .
المسبب : الطيور وغالباً في الشتاء وأوائل الربيع
الموائل : الأشجار والشجيرات ذات الثمار الجذابة والمالحة للأكل .

الافات على القشرة «القف» في الأشجار والشجيرات:**خنفاش القشرة «القف» Bark beetle :**

الوصف : يوجد منها أشكال عديدة تصيب اشجار الزينة .
الضرر : تحدث ثقب قد تمتد الى قلب الشجرة أو تمتد خلف القشرة . وتؤدي الى موت الأفرع أو الشجرة بالكامل .

الحشرات القشرية «القشريات» Scale :

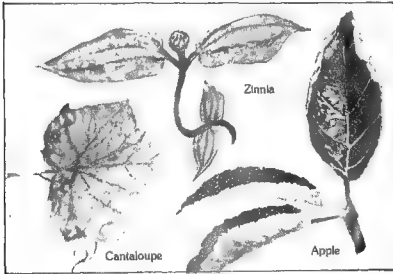
الوصف : يوجد العديد من انواع الحشرات القشرية على افرع الأشجار حيث تغضى دورة حياتها في مكان واحد على الساق، وتشابه دورة حياة معظم الأنواع وللحشرة غطاء صلب يوفر الوقاية لها .

الضرر : تتغذى على العصارة مسببة اصفرارا للأوراق، وقد لإجزاء المجموع الخضري .
المكافحة : الرش بمبيدات الآفات . وفي حالة تواجدها بأعداد قليلة تقطع الأجزاء النباتية المصابة أو
 تكشط الحشرات ويظهر مكان القطع بالمطهرات .

* امراض الأوراق والسيقان، والأزهار:

البياض الدقيقي Powdery mildew:

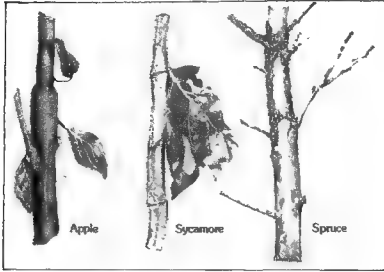
الأعراض : تظهر نطحات بيضاء مسحوقية المظهر على الأوراق .
الموائل : العديد من الشجيرات خاصة في حالة وجودها متزايدة واثناء جفاف التربة .
المكافحة : الرش بالمبيدات الفطرية بمجرد ظهور الأعراض مثل مبيد الروبيجان ، البنليت، ويكرر
 الرش من ٧ - ١٠ يوم وفي حالة عدم استخدام المبيدات، تزال الأجزاء النباتية المصابة في
 الخريف . صورة (٨) .



صورة (٨):
البياض
الدقيقي

موت القمة Die-back :

الأعراض : يحدث موت لقمم الأغصان أو الأفرع ويتجه تدريجيا إلى اسفل .
السبب : العديد من الأمراض، مثل امراض التقرح، سوء الصرف . صورة (٩) .
الموائل : معظم الأشجار والشجيرات .
المكافحة : قطع الأجزاء النباتية الميتة، وتطهير أماكن القطع . تحسين الصرف . والعناية بالتسميد .



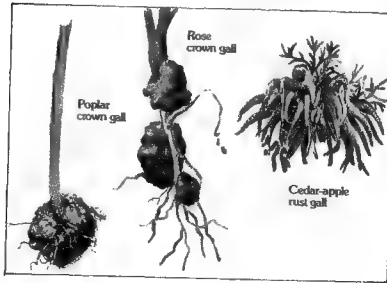
صورة (٩):
موت
القمة

التورمات : Galls :

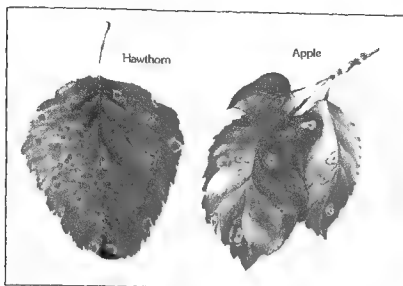
الأمراض : ظهور انتفاخات على الأوراق كرد فعل من العائل نتيجة إصابته بمسببات مرضية حية .
المسبب : إصابات حشرية كما في Oak, Apple بسبب الدبابير، Lime leaf gall بسبب الحلم ،
Azalea gall بسبب الفطر . صورة (١٠) .

الموائل : معظم الأشجار والشجيرات .

المكافحة : إزالة الأوراق المصابة وحرقها .



صورة (١٠):
التورمات



صورة (١)
الاصداء.

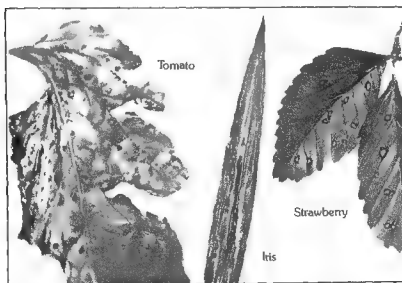
الصدأ Rust :

الأعراض : بثرات صفراء أو بنية على الأوراق. صورة (١١).

السبب : فطريات الاصداء.

الموائل : معظم الأشجار والشجيرات.

المكافحة : إزالة الأوراق المصابة أو الرش بمبيد ديتاين م - ٤٥.



صورة (١٢):
البقع
البكتيري

تبقع الأوراق Leaf spot:

الأعراض : يظهر على الأوراق بقع مختلفة. صورة (١٢).

المسبب : غالبا ما تكون الاصابة ناجمة عن فطريات عرضة تسبب امراض تبعدات على الأوراق. مثل التبقع الاسود في Sycamore أو مرض الاثراكنوز في Willow. أو قد يرجع السبب الى سوء الصرف.

المكافحة : الرش بالمبيدات الفطرية مثل ديثاين -م ٤٥.

التبقع القرنفلي Coral spot :

الأعراض : تظهر بقع قرنفلية اللون مرتفعة قليلا على اسطح الافرع المصابة.

المسبب : فطر ، تنتقل جراثيمه بالهواء ويدخل عن طريق الجروح أو القطع.

الموائل : بعض الاشجار والشجيرات

المكافحة : التخلص من الافرع الميتة وتطهير مكان القطع بالمطهرات الفطرية.

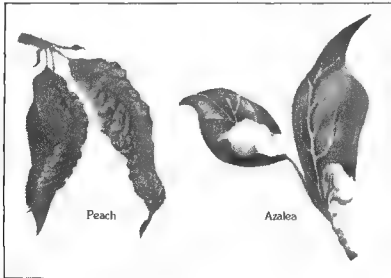
التقرح البكتيري Bacterial canker :

الأعراض : يظهر على القشرة «القلب» تقرحات سطحية من الصعب مشاهدتها، ويتكون على الافرع المصابة عدد محدود من الأوراق لا تلبث ان تموت، ويتقدم الاصابة فتخرج افرازات

بكتيرية عند حواف التقرحات.

المسبب : بكتيريا.

المكافحة : قطع الافرع المصابة، والرش بمبيدات فطرية وقائية تحتوي على النحاس في شهر اغسطس وسبتمبر واكتوبر صورة (١٣).



صورة ٣)
التقرح

التسرح Canker

الأعراض : يظهر تشقق على القشرة وتتلون بلون اسود وينتج عن ذلك موت الأغصان المتصلة بمكان الإصابة

المسبب : العديد من مسببات المرضية الفطرية أو البكتيرية.

الموائل : العديد من الأشجار والشجيرات

المكافحة : إزالة التقرحات وتطهير مكان القطع . صورة (١٣) .

وهناك العديد من الأمراض البكتيرية والفطرية والحشرية والفسيلوجية الأخرى، نلخصها فيما يلي :-

١ - أمراض فسيولوجية: ليست ناتجة من أمراض جرثومية ومن أمثلتها « سوء صرف التربة - ارتفاع مستوى الأملاح - العطش - لسعة الشمس ... الخ ».

٢ - أمراض وآفات: وهي ناتجة من كائنات حية تهاجم الشجرة وتسبب أعراض مرضية ومن أمثلتها « البكتريا - الفطريات - الحشرات - الفيروسات - النيماتودا ».



صورة (١٥): مرض البياض الدقيقي
تلطخات بيضاء رمادية مسحوقة تغطي الأوراق
والسيقان.

صورة (١٤): سقوط الأشجار
وتسقط الأشجار بسبب الزراعة السطحية أو عفن
للجذور أو الزراعة في تربة ضحلة.



صورة (١٦): اللببول

وليفها تتحول الأوراق إلى اللون الأصفر ثم تموت،
ومسيبها إصابات فطرية أو بكتيرية للجذور، أو
أنسجة الساق.

صورة (١٧): تلطخات الأوراق

تلطخات على الأوراق غير منتظمة الشكل،
وتصفّر الأوراق ثم تموت. المسبب كثير من أنواع
الفطريات.

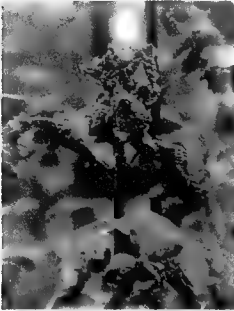


صورة (١٨): تلطخات وتشققات الساق

موت للقشرة وتلطخات وتشققات على الساق
وتسببها أشعة الشمس الحارقة التي تتعرض لها
الشجرة، وتسمى لسعة الشمس.

صورة (١٩): تقرحات قشرة الساق

تقرحات على قشرة الساق، وقد تخرج إفرازات،
وتتقزم الشجرة ويسببها كثير من الفطريات
وبكتيريا.



صورة (٢٠): تلون الأوراق

تلون الأوراق بلون أصفر ثم يتحول هذا اللون إلى البني ثم نموت الأفرع، وتندهر الشجرة، والمسبب تياثورا الجلود .

صورة (٧١): تشوه وتجمد الأوراق

تشوه وتجمد الأوراق، خصوصا الحديثة، والمسبب المعدد من الحشرات والمن - الترس - اللبابة البيضاء . النخ، أو تكون الإصابة فيروسية.

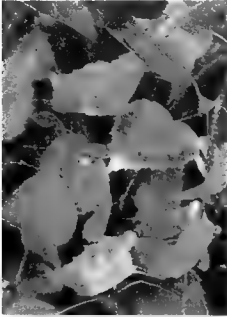


صورة (٢٢): العفن الصوفي الأسود

ويكون هذا العفن على الأوراق، ويسببها فطريات العفن Sooty mold

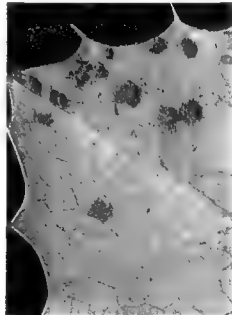
صورة (٢٣): إفرانات صمغية

من الجروح أو من القشرة، ويسببها بكتيريا Bacterium وقد يكون بسبب ضرر ميكانيكي.



صورة (٢٥) : الإصابة بالبكتريا
موت حواف الأوراق البكتيري يكون نتيجة
الإصابة بالبكتريا أو عفن ونهول الجذور .

صورة (٢٤) : نقص العناصر
وعصفاً من النروجين والحديد، وتلون الأوراق
بلون أصفر ثم تموت وتساقط .



صورة (٢٧) : التدرن التاجي
تورمات وتدرنات سميكة على السيقان والفروع
تسبب موت النبات، والمسبب التدرن التاجي .

صورة (٢٦) : صدأ الأوراق
بشرات صفراء وبنية على أسطح الأوراق تسبب
إصفرار وموت الأوراق (صدأ الأوراق Rust) .

الفصل الخامس

المستلزمات الطبيعية والبيئية لنمو الأشجار

إذا لم يزرع النبات في المكان الذي تتوفر فيه مستلزماته الطبيعية والبيئية الملائمة فإنه لا يمكن أن يعطي النمو والإزهار الجيد وقد يموت إذا كان شديد الحساسية.

أولاً: المستلزمات الطبيعية لنمو الأشجار

لقد أصبح من الممكن الآن تغيير العوامل الطبيعية صناعياً. لتوفير الوسط الملائم للنبات... كتغيير نوع التربة، والتظليل لتقليل الضوء عن النبات. وتكييف الجو في الصوبة بالتسخين أو التبريد... إلا أن هذه المحاولات محدودة، ويجوز الاستفادة بها في مراكز الأبحاث... ولا يمكن أن تتوفر هذه الإمكانيات لكل فرد. ولذلك من الطبيعي أن نبحث عن النباتات التي يمكن أن تتحمل العوامل الطبيعية السائدة في المكان، وأهم هذه العوامل الطبيعية درجة الحرارة، والرطوبة، والجفاف، والتربة والضوء. وفيما يلي سنتكلم بعون الله عن كل عامل من هذه العوامل.

أ - عامل الحرارة :

من الملاحظ أن هناك نباتات لا تنمو إلا بالمناطق الحارة، وأخرى لا تنمو إلا بالمناطق الباردة... وذلك لأن استجابة النباتات لحرارة معينة أصبح صفة وراثية للنبات عبر العصور التي مرت عليه بتلك المناطق. ولذلك فقد قسمت النباتات بالنسبة لعلاقتها بدرجات الحرارة المختلفة إلى ثلاثة أقسام هي:

١ - نباتات المناطق الباردة: وهي التي تنجح نمواتها في المناطق شديدة البرودة وقد تصل إلى درجة التجمد، مثل أشجار العائلة الصنوبرية Pinaceae التي أصبحت من لوازم نموها الطبيعي وجودها في درجات الحرارة الباردة...

(ومن أنواعها الصنوبر الحلبي *Pinus halepensis* Mill). وكذلك جنس البيسيا (التنوب) *Picea* الذي ينمو بالمناطق الباردة من نصف الكرة الشمالي.

٢ - نباتات المناطق الإستوائية: وهي التي توجد نمواتها بالمناطق شديدة الحرارة (٢٢ إلى ٥٠ درجة)، مثل أنواع أشجار النخيل المختلفة، ومنها نخيل البلح العادي *Phoenix dactylifera* ، ونخيل الدوم *Hyphaene thebaica* ، وكذلك أشجار الفيكس مثل شجرة الجميز *Ficus sycomorus* ، والكافور *Eucalyptus rostrata* والسنت *Acacia arabica* وغيرها.

٣ - نباتات المناطق المعتدلة: وهي وسط بين المجموعتين السابقتين، وقد تتحمل نباتات هذه المجموعة البرودة أو الصقيع ولكن لمدة بسيطة.

ب- عامل الرطوبة وارتفاع مستوى الماء الأرضي :

الرطوبة من العوامل الهامة المؤثرة على نمو النباتات بصفته كائن حي . فنجد أن بعض النباتات لا يمكن أن تعيش إلا في البيئة الرطبة لأنها نباتات غضة شديدة النتح، ولذلك لا تتحمل البيئة الجافة مثل شجر السرسوع *Dalbergia sissoo* الذي ينمو بالمناطق الاستوائية، وشجر الأثرينا انديكا *Erythrina indica* وشجيرات الأدهانودا فاسيكا *Adhathoda vasica*

ويوجد كذلك بعض النباتات التي تتحمل الرطوبة المؤقتة للأرض مثل أشجار الكازوارينا ستركتا *Casuarina stricta* ، وشجرة الكافور *Eucalyptus rostrata* ، وشجرة الجميز *Ficus sycomorus* ونخيل جزر الكناريا *Phoenix canariensis*.

ج - عامل الجفاف :

تظل الأشجار الخشبية المقاومة للجفاف خضراء موزقة طوال موسم الجفاف ونلاحظ أن أوراقها تكون صغيرة سمكية جلدية أو شمعية أو شوكية، ويندر أن تكون الأوراق كبيرة. وتتميز هذه الأشجار كذلك بجلونها المتعمقة في التربة، وبأنها بطيئة النتح وتخزن الماء في أنسجتها.

ومن الأشجار التي تتحمل الجفاف شجر السنت *Acacia arabica* ، والفلفل الرفيع *Schinus molle* ، والزيتون البري *Olea europaea* ، ونخيل البلح

Phoenix dactylifera ، وشجرة نخيل الدوم Hyphaene thebaica.

د- عامل التربة :

عند اختيار أى نبات لزراعته بموقع ما، يجب التأكد من أن خواص التربة الطبيعية والميكانيكية بالموقع تناسب النباتات المراد زراعتها. وفي بعض الأحوال التي يضطر فيها المصمم الى زراعة أشجار لا تتناسب مع طبيعة التربة، يمكن معالجة التربة أو تغييرها بالتربة المناسبة.

ومن الأشجار التي يصلح زراعتها في الأراضي شديدة القلوية الكاسياسلجنا *Acacia saligna* وشجر الكاسيا نودوزا *Cassia nodosa*. وشجر كازورينا ستركتا *Casuarina stricta* ونخيل واشنطنونيا فليغرا (برتشارديا) *Washingtonia filifera*. (Pritchardia africana)

أما الاشجار التي يصلح زراعتها في الأراضي الرملية فمنها السط *Acacia arabica* ، والبليخ *Albizia lebbec* وخف الجمل *Bauhinia variegata* ، وكاسيا نودوزا *Cassia nodosa* ، وكذلك النخيل بأنواعه.

هـ - عامل الضوء :

تحتاج أغلب النباتات لضوء الشمس المباشر حتى يحسن نموها، وقد تموت إذا حجب عنها أشعة الشمس... لكن منها مالا يتحمل أشعة الشمس فترة النهار، وتحتاج الى الظل... ولذلك فمن الواجب على المصمم أن يهتم في تصميمه بتوفير مساحات مكشوفة، ومساحات نصف مظلة ومساحات ظليلة في الحديقة.

ثانياً: المستلزمات البيئية وعلاقاتها بنوعية الشجرة

تعتبر الظروف التي يعيش فيها النبات وتساعد على النمو الجيد والوصول إلى مرحلة تكوين الأزهار والثمار ذات أهمية كبيرة وكذلك يجب أن تدرس جيداً حتى يوضع كل نبات في الظروف والبيئة التي تناسبه. وقد يكون لعامل واحد غير مناسب من هذه الظروف تأثير سيء على النبات وبالتالي يؤخر من معدل نموه وتكوين أعضائه المختلفة أو قد يؤدي به إلى الفناء. فإذا عرف هذا العامل في حينه يمكن إصلاحه وإزالة أثاره على النبات حتى يعيش حياة سليمة. ولا يتأتى

ذلك إلا إذا درست جميع العوامل والظروف التي تساعد على توفير حياة أفضل للنبات. وفيما يلي تقسيم مبسط لبعض الأشجار من حيث تحملها للظروف البيئية المختلفة*

١ - أشجار تتحمل درجات الحرارة العالية Heat enduring

هي أشجار يمكنها أن تقاوم درجات الحرارة المرتفعة كما يمكنها عادة أن تمتص أشعة الشمس التي تنعكس من الجدران أو الصخور. كما تستطيع أن تنمو في الوديان المعرضة لأشعة الشمس المباشرة أو التيارات الساخنة. ومن أمثلتها:

Acacia spp.	Parkinsonia aculeata
Ailanthus altissima	Phoenix spp.
Casuarina spp.	Populus spp.
Chamaerops humilis	Robinia pseudacacia
Eucalyptus spp.	Tamarix articulata
Melia azedarach	Washingtonia filifera
Olea europaea	Zizyphus jujuba

٢ - الأشجار المقاومة للأدخنة والغبار Smoke & dust enduring trees

وهي معروفة بمقاومتها للغازات السامة التي تنتج من المصانع وأبخرتها ودخانها في المدن وحولها. ويراعى أن يعتنى بهذه الأشجار من حيث خدمتها وتسميدها ورعاها وخاصة في الأجواء الحارة. ويضاف عنصر الكالسيوم من آن لآخر لتحسين خواص التربة المزروعة فيها هذه الأشجار وذلك لتخفيف الضرر الناتج من شوائب المصانع المتطايرة في الجو والتي قد تترسب على سطح هذه التربة مما قد يسيء إلى خواصها ومن الأمثلة:

Acacia melanoxylon	Melia azedarach
Dracaena australis	Phoenix spp.
Eucalyptus spp.	Populus spp.
Ficus spp.	Sabal palmetto

٣ - الأشجار المقاومة للجفاف Drought resistance tress

كثير من الأشجار يمكنها تحمل الجفاف وذلك عن طريق عوامل فسيولوجية

* معلة عن القيطاني - مرجع ٩.

أو بيئية، فمثلاً تلجأ بعض الأشجار في وقت الجفاف إلى إقفال ثغور أوراقها حتى لا يفقد منها ماء عن طريق النتح، أو يلجأ البعض إلى تغيير وضع الأوراق بالنسبة لأشعة الشمس بالتفافها إلى الجهة المضادة للأشعة وتلجأ أشجار أخرى إلى إرسال جذورها لتتعمق في التربة حتى تحصل على قدر كاف من الرطوبة الأرضية ومن أمثلة هذه الأشجار:

<i>Acacia</i> spp.	<i>Olea europae</i>
<i>Albizia julibrissin</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Casuarina</i> spp.	<i>Phoenix</i> spp.
<i>Cupressus</i> spp.	<i>Quercus</i> spp.
<i>Lagunaria patersonii</i>	<i>Schinus molle</i>
	<i>Washingtonia</i> spp.

٤ - أشجار الأراضي القلوية Trees for alkali soils

وهي الأشجار التي تتحمل القلوية الزائدة في التربة نتيجة لوجود بعض العناصر القلوية التي تتجمع على السطح لعدم تحمين وسائل الصرف. ومن أمثلة هذه الأشجار:

<i>Acacia longifolia</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Cassia nodosa</i>	<i>Phoenix</i> spp.
<i>Casuarina</i> spp.	<i>Platanus fraxinosa</i>
<i>Ficus macrophylla</i>	<i>Populus remonti</i>
<i>Melaleuca leucadendra</i>	<i>Tamarix articulata</i>
<i>Washingtonia filifera</i>	<i>Melia azedarach</i>

٥ - أشجار الأراضي الخصبة Trees for fertile soils

كثير من الأشجار لا تنمو بازدهار إلا في الأراضي الغنية بعكس بعض نباتات أخرى يختل توازن نموها بسبب الغذاء الكثير في التربة ومن الأمثلة:

<i>Bauhinia purpurea</i>	<i>Magnolia grandiflora</i>
<i>Eucalyptus ficifolia</i>	<i>Phoenix</i> spp.
<i>Jacaranda acutifolia</i>	<i>Spathodea campanulata</i>

٦ - أشجار الأراضي غير الخصبة Trees for sterile soils

يفضل لهذه الأراضي الأشجار التي تتحمل البرودة بدرجة متوسطة Half-hardy

trees من إنتاج خشب أقل ويكون نموه مبكراً في وقت الخريف. وهناك كثير من الأشجار تنمو أفضل في الأراضي الفقيرة وتتأقلم فيها وتصل إلى أحسن حالات شكلها وألوانها وتزهىها عما إذا زرعت في الأراضي الخصبة ومن أمثلة ذلك.

<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Parkinsonia aculata</i>
<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Pinus spp.</i>
<i>Eucalyptus spp.</i>	<i>Quercus suber</i>
<i>Ficus spp.</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>

٧ - أشجار الأراضي الخفيفة Trees for light soils

تتكون الأراضي الخفيفة من حبيبات كبيرة بينها مسافات واسعة نسبياً ولا تحتفظ بالماء لفترات طويلة بعكس ما يحدث في الأراضي الثقيلة. ويدخل الرمل غالباً في تكوين هذا النوع من الأراضي، وتقل المادة العضوية بها. ولذا يلزمها أنواع معينة من الأشجار تتناسب مع طبيعتها. فيفضل لها الأشجار ذات الجذور الدقيقة والتي تتعمق في الأرض. وينصح بزراعة هذه الأشجار في وقت الخريف حتى تتمكن من النمو والاستمرار قبل حلول حرارة الصيف. ومن الظروف غير الملائمة لهذه الأشجار الحرارة والجفاف وأشعة الشمس الزائدة. ومن أمثلتها:

<i>Acacia spp.</i>	<i>Jacaranda acutifolia</i>
<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Schinus molle</i>
<i>Grevillea robusta</i>	<i>Tamarix articulata</i>

٨ - أشجار الأراضي الثقيلة Trees for heavy soils

تزرع في هذا النوع من الأراضي الأشجار ذات الجذور غير المتعمقة والتي تحتاج إلى درجة رطوبة متجانسة بالتربة على مدار السنة. ويجب الإهتمام بصرف التربة من أن لآخر وخاصة وقت فصل الأمطار. وينصح بزراعة الأشجار فيها في وقت الربيع. ويعتبر تعريض هذه الأشجار لضوء الشمس مشجعاً على تحسين نموها وإزدهارها. ومن أمثلتها:

<i>Araucaria spp.</i>	<i>Ficus nitida</i>
<i>Casimiroa edulis</i>	<i>Magnolia spp.</i>
<i>Cocos spp.</i>	<i>Thuja orientalis</i>
<i>Eugenia spp.</i>	<i>Washingtonia filifera</i>

٩ - أشجار الأراضي الضحلة Trees for shallow soils

بعض الأشجار ترسل جذورها لتنتشر أفقياً في التربة أو يمكنها أن تنهى جذورها لهذا الانتشار السطحي. وهذا النوع من الأشجار يمكن زراعته في الأراضي ذات العمق القليل أو التي توجد تحت سطحها طبقات صخرية أو صماء Hard Pan ، ومن أمثلتها:

Acacia spp.	Olea europea
Albizia spp.	Phoenix reclinata
Cocos spp.	Populus alba
Eucalyptus spp.	Schinus terebinthifolius
Ficus carica	Ulmus pumila

١٠ - الأشجار المقاومة للآفات والأمراض Pest resistant trees

هي الأشجار التي لها القدرة على مقاومة الأمراض أو الحشرات الضارة. وينصح بأن يوفر لهذه الأشجار الأغذية الفوسفورية والبوتاسية إلى جانب الأزوتية حتى تنمو نمواً صحيحاً ومن أمثلتها:

Acacia spp.	Magnolia spp.
Albizia spp.	Parkinsonia aculeata
Cinnamomum camphora	Phoenix spp.
Eucalyptus spp.	Quercus spp.
Grevillea robusta	Thuja orientalis

١١ - أشجار الأراضي الجيرية Trees for limestone soils

تناسب الأراضي الحجرية الجيرية أنواعاً خاصة من الأشجار يمكنها أن تكيف نفسها في ذلك النوع من الأرض وذلك مثل:

Acer spp.	Robinia pseudacacia
Albizia lebbek	Olea europaea

١٢ - أشجار الأراضي الحامضية Trees for acid soils

Magnolia grandiflora	Quercus spp.
Taxodium distichum	Pinus spp.

١٣ - أشجار السواحل Wind wear trees

بعض الأشجار يمكنها تحمل تيارات البحر الباردة أو القوية بسبب كفاءة تركيبها البنائي الملائم لتحمل تلك الظروف ومن أمثلتها:

Acacia spp.	Phoenix spp.
Araucaria spp.	Pinus spp.
Eucalyptus spp.	Robinia pseudacacia
Ficus spp.	Sabal palmetto
Lagunaria patersoni	Washingtonia filifera

١٤ - الأشجار بطيئة النمو Slow growing trees

تستعمل هذه الأشجار عندما يراد الإحتفاظ بها في مكان زراعتها لمدة طويلة أو يقصد من زراعتها تقليل العناية بخدمتها.

Acer rubrum	Livistonia australis
Araucaria bidwillii	Magnolia grandiflora
Ceratonia siliqua	Pinus pinea
Cinnamomum camphora	Quercus spp.
Dracaena spp.	Sophora japonica
Thuja orientalis	Ficus spp.

١٥ - الأشجار سريعة النمو Rapid growing trees

تستعمل هذه الأشجار عندما يراد الإسراع في إظهار تصميم الحدائق، أو في الطرقات الحديثة الإنشاء لإضفاء الخضرة المرتفعة السريعة عليها ومن أمثلتها:

Albizia julibrissin	Parkinsonia aculata
Casuarina spp.	Pittosporum undulatum
Eucalyptus spp.	Platanus spp.
Grevillea robusta	Poinciana regia
Jacaranda spp.	Populus nigra italica
Morus spp.	Schinus molle

ثالثا : المستلزمات الطبيعية والبيئية وعلاقتها بتوزيع الأشجار والشجيرات في الوطن العربي

يمكن تقسيم مناطق زراعة الأشجار والشجيرات جغرافيا في العالم العربي إلى عدة تقسيمات وجميع هذه التقسيمات غير متكاملة نظرا لقلّة المراجع المتوفرة في هذا الموضوع

١ - أشجار وشجيرات تزرع على السواحل (البحر الأبيض والبحر الأحمر والخليج العربي):

أشجار تزرع على السواحل مباشرة وهي تتحمل التيارات البحرية وعادة تكون مصحوبة برياح قوية خصوصا في أشهر الشتاء.

أ - الأشجار :

Quercus spp.	Acacia spp.
Lagunaria a patessoni	Tameux articulata
Phoenix spp.	Melaleuca ericfolia
Pinus spp.	Salix spp.
Robinia pseudacacia	Schinus spp.
Olea sp.	Araucaria spp.
Albizia juliflissin	Eucalyptus spp.
Calles timon	Ficus spp.
Magnolia	Casuarina spp.
Sabal palmetto	Taxodium
Washingtonia filefera	

ب - الشجيرات :

Melaleuca (species)	Nerium
Pittosporum tobira	Rosa sp.
Tamarix (species)	Euonymus (species)
Atriplex breweri	Juniperus (species)
Buddleia (species)	Lantana
Erica (species)	Duranta

٢ - منطقة حوض البحر الأبيض (مصر والمغرب العربي وفلسطين ولبنان وسوريا):

وهي منطقة عمق حوالي ٥٠ كيلو من ساحل البحر وتتميز هذه المنطقة ببرودة الجو في الشتاء (نسبيا) وتعرضها لهطول الأمطار خلال فصل الشتاء. وتشمل المنطقة الشالية من مصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب وفلسطين ولبنان والأردن وجزء من سوريا

الغربي . وعموماً مناخ هذه المنطقة معتدل ومرتفع الرطوبة صيفاً وينصح بزراعة الأشجار الآتية في المنطقة :

- | | |
|------------------------|---------------------|
| - Araucaria spp. | - Acacia spp. |
| - Casuarina spp. | - Ceratonia siliqua |
| - Cupressus spp. | - Eucalyptus spp. |
| - Grevillea robusta. | - Pinus spp. |
| - Olea europea | - Populus spp. |
| - Melaleuca ericifolia | - Tamarix spp. |

أما بالنسبة للشجيرات فيزرع الآتي :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| Nerium spp. | Hibiscus spp. |
| Plumbago capensis | Lantana camara |
| Vitex agnus - castus | Punica granatum |
| Ligustrum spp. | Senecio petasitis |
| Pittosponum tabria | Lagerstioemia indica |

وعموماً كل أنواع الأشجار والشجيرات والتي ستشرح في الأبواب المخصص لها يمكن زراعتها في هذه المنطقة .

٣ - المنطقة الوسطى (جنوب مصر والمغرب العربي - العراق - الأردن - وجنوب المملكة العربية السعودية) :

تتميز بجو حار نسبياً في الصيف ومعتدل في الشتاء مع قلة الأمطار وينجح فيها أنواع الأشجار الآتية :

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| - Araucaria spp. | - Tamarix articulata |
| - Pinus spp. | - Jacaranda spp. |
| - Eucalyptus spp. | - Schinus spp. |
| - Morus spp. | - Parkinsonia aculata |
| - Acacia spp. | - Albizzia spp. |
| - Casuarina spp. | - Cedrela spp. |
| - Cassia spp. | - Dalbergia spp. |
| - Eucalyptus spp. | - Ficus |
| - Olea europea | - Populus spp. |
| - Kigelia pinnata | - Morus spp. |
| - Platanus spp. | - Peltophorum spp. |
| | - Salix spp. |

٤ - منطقة الخليج العربي (وسط وشمال المملكة العربية السعودية - الامارات الكويت - البحرين):

تتميز هذه المنطقة بالجفاف وارتفاع شديد في درجات الحرارة في الصيف والتعرض إلى موجات من الصقيع في أشهر الشتاء أي تتعرض النباتات إلى إجهادات بيئية شديدة.

الاسم العلمي*	القدرة على تحمل الملوحة		الاحتياجات المائية «لتر / اليوم / للشجرة»
	EC	PPM	
نخيل الزينة			
<i>PHOENIX dactylifera</i>	40,000	22,500	100-50
<i>PHOENIX canariensis</i>	-	-	150-50
<i>WASHINGTONIA filifera</i>	40,000	25,500	80-120
<i>WASHINGTONIA robusta</i>	40,000	25,500	80-120
أشجار مستديمة كبيرة			
<i>FICUS altissima</i>	-	-	120-250
<i>FICUS bengalensis</i>	80,000	5,000	120-225
<i>FICUS religiosa</i>	10,000	6500	120-225
<i>EUCALYPTUS coolabah</i>	16,000	10,250	80-100
<i>EUCALYPTUS camaldulensis</i>	18,000	11,500	80-120
<i>GREVILLEA robusta</i>	6,000	3,800	80-120
<i>PARKINSONIA aculeata</i>	18,000	11,500	60-120
<i>TAMARINDUS indica</i>	6,000	3,800	80-100
<i>TAMARIX aphylla</i>	30,000	19,250	25-60
<i>TERMINALIA catappa</i>	50,000	32,000	40-100
<i>PROSOPIS alba</i>	50,000	32,000	40-100
<i>P. juliflora (local)</i>	50,000	32,000	40-100
<i>P. juliflora 'Velutina'</i>	16,000	10,250	60-120
<i>ZIZYPHUS jujuba</i>	30,000	19,250	60-120
أشجار مستديمة الخفضرة متوسطة			
<i>ACACIA arabica</i>	14,000	9,000	25-60
<i>ACACIA salicina</i>	16,000	10,25	60-80
<i>ACACIA saligna</i>	6,000	3,800	60-80
<i>CASUARINA cunninghamiana</i>	8,500	5,500	60-100
<i>CASUARINA equisetifolia</i>	30,000	19,250	60-100

* تقرير عن: معهد الكويت للأبحاث العلمية «١٩٩٠م».

الاسم العلمي*	القدرة على تحمل الملوحة		الاحتياجات المائية دتر / اليوم / للشجرة
	EC	PPM	
<i>CASUARINA glauca</i>	40,000	25,500	60-100
<i>DALBERGIA sisso</i>	8,500	5,500	80-100
<i>EUCALYPTUS microtheca</i>	16,000	10,250	60-80
<i>FICUS benamina</i>	9,500	6,000	100-150
<i>Ficus retusa (Nitida)</i>	9,000	5,750	100-150
<i>MELALEUCA pauperifole</i>	12,000	7,500	80-100
<i>PITHOCELLOBIUM dulce</i>	50,000	23,000	60-80
<i>PROSOPIS chilensis</i>	16,000	10,250	60-80
<i>PROSOPIS spicigera</i>	8,000	5,000	40-60
أشجار متساقطة الأوراق			
<i>ALBIZIA lebbek</i>	10,000	6,500	120-200
<i>AZADIRACHTA indica</i>			80-120
<i>DELONIX regia (Poinciana)</i>	2,000	1,275	120-200
<i>MELIA azedarch</i>	12,000	7,500	80-120
أشجار صغيرة			
<i>ACACIA farenisiana</i>	16,000	10,250	40-60
<i>CALLIATEMON citrinus</i>	16,000	10,250	40-60
<i>CALLISTEMON lanceolatus</i>	16,000	10,250	40-60
<i>CASSIA fistula</i>	2,350	1,500	60-80
<i>CITRUS limona</i>	1,000	650	80-100
<i>CORDIA myxa</i>	5,000	3,250	80-100
<i>OLEA europaea</i>	6,000	3,800	40-60
<i>PLUMERIA acutifolia</i>	1,000	650	40-60
<i>PUNICA granatum</i>	12,000	7,500	40-60
أشجار غروبية			
<i>CUPRESSUS arizonica</i>	6,000	3,800	60-80
<i>CUPRESSUS sempervirens</i>	5,000	3,250	60-80
<i>CUPRESSUS sempervirens</i> 'Horizontalis'	-	-	60-80

* تقرير عن معهد الكويت للأبحاث العلمية ١٩٩٠

الفصل السادس

التكوينات الظاهرية والبنائية للأشجار*

تباين أشكال وتكوينات الأشجار تباينا واسعا حسب النوع والصف وقد يحدث ذلك حتى بين أفراد النوع الواحد وتتداخل عوامل كثيرة في التسبب في ذلك منها العوامل البيئية والوراثية وقد تكون شجرة ما مستديمة الخضرة في منطقة بينما تكون متساقطة الأوراق في منطقة أخرى ويمكن تقسيم الأشجار حسب تكويناتها الظاهرية والبنائية كما يلي:

أولاً: التكوينات الظاهرية للأشجار

١ - الأشجار المستديمة الخضرة ذات الأوراق العريضة:

شكل (١٣) Broadleaved evergreen trees

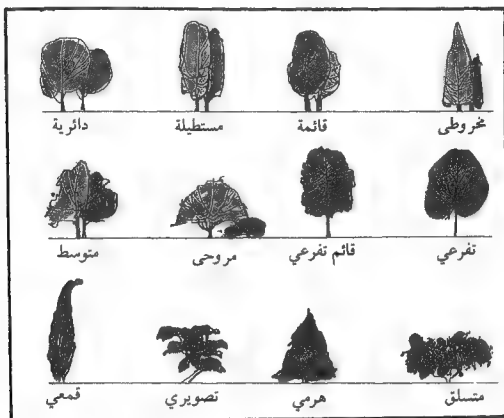
كما يدل اسمها فهي ذات أوراق مستديمة على مدار السنة. والأوراق ذات مساحة كبيرة نسبياً. وتختلف أنواعها كثيراً في الشكل واللون والملمس. مما يجعل الإقبال كبيراً على زراعتها حيث لا توحى بالملل عند النظر إليها ومنها:

(أ) الأشجار الكبيرة الحجم Large sized trees

Cinnamomum camphora	Magnolia grandiflora
Eucalyptus polyanthemos	Quercus agrifolia
Eugenia myrtifolia	Schinus molle

(ب) الأشجار المتوسطة الحجم : Medium size trees

Acacia dealbata	Grevillea robusta
Eucalyptus ficifolia	Pittosporum undulatum
Ficus retusa	Ulmus parvifolia



شكل (١٣) : الشكل الظاهري والتكوين الطبيعي الشائع للأشجار والشجيرات .

(ج) الأشجار الصغيرة الحجم Small sized trees :

Acacia baileyana
Eriobotrya japonica
Eucalyptus erythronema
Lagunaria patersonii

Olea europea
Parkinsonia aculeata
Pittosporum euginoides
Schinus terebinthifolius

٢ - الأشجار المتساقطة الأوراق Deciduous trees

وهي الأشجار التي تساقط أوراقها في فصل الشتاء . وتعد دليلاً على تغير فصول السنة . وتزرع في مجموعات مع الأشجار المستديمة الأوراق لتعطي تضاداً مقبولاً . كذلك يفضل زراعتها عندما يراد الظل صيفاً والدفع شتاءً . ويستحسن أن تزرع في المناطق الباردة ليتسنى سقوط أوراقها بسرعة لتكتسب منظرها الجميل .

<i>Julibrissin</i>	<i>Melia azedarach</i>
<i>Betula nigra</i>	<i>Platanus spp.</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Populus spp.</i>
<i>Juglans spp.</i>	<i>Robinia pseudoacac</i>
<i>Morus spp.</i>	<i>Salix babylonica</i>

٣ - الأشجار الصغيرة أو الشجيرات الكبيرة Small trees or large shrubs

وتقع هذه النباتات على الحد الفاصل بين الأشجار والشجيرات فهي أما أشجار صغيرة أو شجيرات كبيرة. ويتوقف ذلك على البيئة المحيطة بالنبات وعلى طرق تقليمه والغرض من زراعته. ويمكن استعمالها في مجموعات شجرية كبيرة أو كنموذج شجرى فردى. وتمتاز هذه النباتات بدرجة كبيرة من الجودة في أعمال التنسيق، ولا سيما أن ألوانها تضيف عليها صفات مرغوبة في أوجه الاستعمال المختلفة. وتفضل هذه النباتات دائماً عندما يراد التنسيق على نطاق صغير. ومن أمثلتها:

<i>Acacia longifolia</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Magnolia soulangeana</i>
<i>Cassia superba</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Cercis occidentalis</i>	<i>Pittosporum viridiflorum</i>
<i>Stenolobium stans</i>	<i>Fuchsia arborescens</i>

ثانياً - التكوين البنائي للأشجار STRUCTURAL FORM

لكل نبات تكوين عضوى خاص يميزه عن غيره من النباتات وهو الذي يحدد نظام أو طبيعة النمو فيه. كل ذلك يحتم اختيار النباتات بعناية قبل البدء بوضعها في مكانها حتى يتم وضع النبات في المكان المناسب له. والتكوين الطبيعى أو طبائع النمو في النباتات هو أهم شئ يعتمد عليه من يضع تصميم الحدائق وينسقها أما لون «النبات سواء لون ساقه أو لون أوراقه أو أزهاره» فإنه رغم أهميته يحىء بعد أهمية الشكل البنائي للنبات لأن الأخير هو الذي سيحدد قيمته المنفعية في مكان ما. ويمكن قول ذلك أيضاً على الملمس وبعض الصفات الظاهرية الأخرى.

والأشجار غنية في صفاتها الشكلية والبنائية، مما يجعلها ذات أهمية كبيرة في أعمال التنسيق فهي تمنع المل الناتج عن منظر النباتات القصيرة إذا زرعت الأشجار معها

مثلاً. وتكسب الأشجار متهدلة الأفرع والأوراق الناظر إليها راحة فكرية. وقد لوحظ ذلك في تصميم وتنسيق كثير من المدارس المهمة بالدراسات السيكلوجية والفكرية حيث يزرع بحدائقها من الأشجار كل مايوحى بالهدوء والتأمل.

(١) الأشجار القائمة Erect trees

ويستفاد بها دائماً لإضفاء الشكل الهندسى القائم بزراعتها مع المجموعات الشجرية. وهى ذات ساق واحدة عادة أو ساقين. وتأخذ شكل زاوية حادة لتظهر شكل الشجرة القائم (شكل ١٣).

أ - أسطوانية Columnar

Cupress sempervirens	Pittosporum tenuifolium
Eugenia smithi	Populus alba pyramidalis
Junipers excelsa stricta	Populus nigra italica
Pinus canariensis	Trachycarpus excelsa

ب - قائمة ضيقة Narrow-upright

Acacia dealbata	Melaleuca leucadendra
Betula nigra	Pittosporum euginoides
Eugenia hookery	Populus fremonte
Eucalyptus sideroxylon	Prunus caroliniana
Eucalyptus corynocalyx	Tamarix articulata

ج - قائمة متسعة Broad-upright

Acacia melanoxylon	Fraxinus velutina
Araucaria bidwilli	Magnolia grandiflora
Eucalyptus globulus	Morus rubra
Eugenia myrtifolia	Pittosporum rhombifolium
Ficus retusa	Platanus orientalis

(٢) الأشجار المنتشرة Spreading trees

أ - المنتشرة Spreading

Acacia baileyana	Quercus suber
Magnolia grandiflora	Pinus radiata
Morus nigra	Tipuana tipu

ب- الواسعة الانتشار Wide-spreading

<i>Cinnamomum camphora</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Magnolia grandiflora</i>	<i>Quercus viragineana</i>
<i>Morus nigra</i>	<i>Tipuana tipu</i>
<i>Parkinsonia aculeata</i>	<i>Ulmus pumila</i>
<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Plantanus racemosa</i>

(٣) الأشجار المفتوحة القمة Open headed trees

وهي أشجار ليس لتكوينها البنائي نظام معروف ولهذا فهيكليها غير ذي شخصية ثابتة ويظهر جمالها عندما تزرع في مجموعات فهي تكون مع بعضها خطأ أفقياً يظهر للناس إلى السماء بمظهر طبيعي جميل. وتسمح هذه المجموعات بتظليل المكان الموجودة به مع نفاذ جانب من أشعة الشمس يزيد من بهاء هذا الظل. ومعظم هذه الأشجار تحت هذا القسم يمكن اعتبارها أشجاراً غير منتظمة.

<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Melia azedarach</i>
<i>Albizia spp.</i>	<i>Morus rubra</i>
<i>Araucaria imbricata</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Pittosporum undulatum</i>
<i>Fraxinus velutina</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus spp.</i>
<i>Grevillea robusta</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>
<i>Jacaranda acutifolia</i>	<i>Salix babylonica</i>
<i>Melaleuca styphelioides</i>	<i>Ulmus pumila</i>

(٤) الأشجار المستديرة القمة Round headed trees

وتبدو في مظهرها العام آخذة الشكل المستدير أو الشكل المقوس. سواء أكان النبات مزروعاً كنموذج فردى أو في مجموعات وذلك بحسب مآقتضيه حالة تفرع الأغصان. وعند النمو لا تحيد هذه الأشجار عن طبيعة النمو المستديرة القمة فهي تتبعها وتعمل على المحافظة على شكلها الجميل الذي يلتفت الانتظار. وعندما تزرع في مجموعات تعطي من بعيد منظراً متموجاً وخاصة عندما تتعرض أوراقها إلى رياح خفيفة فتبدو وكأنها أمواج متحركة على الأفق مما يبعث في النفس الهدوء.

<i>Acacia</i> spp.	<i>Magnolia grandiflora</i>
<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Pinus pinea</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Citrus</i> spp.
<i>Quercus</i> spp.	<i>Cupressus guadalupensis</i>
<i>Eucalyptus ficifolia</i>	<i>Salix lasiolepis</i>
<i>Ficus nitida</i>	<i>Ulmus parvifolia</i>

(٥) الأشجار الهرمية *Pyramidal trees*

يكون لهذه الأشجار عادة سوق مفردة وتعتمد أفرعها على هذه السوق أو تنهدل قليلاً. وعادة ما تنخرج الأفرع من حلقات موازية *Whorls* على الساق. وتظهر الشجرة في هيكلها بمنظر مخروطي منتظم عادة ينتهي في أعلاه بقمة حادة ظاهرة. ويمكن الاستفادة بمثل ذلك المنظر الهرمي بزراعته مع الأشجار نصف الدائرية أو المنشآت البنائية كالكباب (شكل ١٣).

أ - هرمية ضيقة *Narrow-Pyramidal*

<i>Araucaria excelsa</i>	<i>Sterculia</i> spp.
<i>Casuarina stricta</i>	<i>Juniperus chinensis</i>
<i>Cupressus benthami</i>	<i>Thuja orientalis</i>
<i>Cupressus arizonica</i>	

ب - هرمية واسعة *Broad-Pyramidal*

<i>Araucaria bidwilli</i>	<i>Pinus pinaster</i>
<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Pittosporum euginoides</i>
<i>Lagunaria patersoni</i>	<i>Podocarpus macrophylla</i>

(٦) الأشجار المظللة *Umbrageous trees*

وهي التي تزرع بقصد إضفاء الظل في الحدائق أو الطرقات. وتكون عادة ذات قمة مستديرة أو قمة مفتوحة وتبدأ كثير من الأشجار مستهل حياتها بطريقة نمو لامت للتلطيل بصلة. ثم تكتسب صفة إكساب الظل عندما يتقدم بها العمر ومن أمثلتها:

<i>Albizia julibrissin</i>	<i>Phoenix canariensis</i>
<i>Cassia superba</i>	<i>Pinus pinea</i>

<i>Cinnamomum camphora</i>	<i>Poinciana regia</i>
<i>Eucalyptus calophylla</i>	<i>Pinus pinea</i>
<i>Fraxinus velutina</i>	<i>Schinus molle</i>
<i>Melia umbraculiformis</i>	<i>Tipuana tipu</i>

(٧) الأشجار المخروطية Conifers

هي أشجار مستديمة الخضرة أوراقها إبرية الشكل وأحياناً مسطحة مضغوطة وغالباً قصيرة وجرشفية Scale like. وهي من الأشجار النموذجية من حيث انتظام الشكل خاصة وهي صغيرة ومن حيث الصفات التصويرية Pituresque qualities التي تكتسب بتقدم العمر. وتكون هذه الأشجار في أجمل حالاتها عند زراعتها في مجموعات نباتية. وبإستثناء بعض أنواعها فإنها لا تقلم لأن التقليم يفقدها أكثر إن لم يكن كل مميزاتها أو خواصها.

أ- الأشجار المخروطية الطويلة :

هي عموماً محبة للشمس ولا تحمل الجفاف. وتحتاج إلى تربة عميقة حسنة الصرف حامضية. وثمارها مخروطية ويلبورها معراة ومن أمثلة الأشجار المخروطية الكبيرة:

<i>Araucaria bidwillii</i>	<i>Juniperus</i>
<i>Araucaria excelsa</i>	<i>Pinus radiata</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Sequoi gigantea</i>
	<i>Torreya spp.</i>

ب- الأشجار المخروطية القصيرة Dwarf-Conifers

وهي ذات مميزات حسنة عديدة. جعلت الكثير يقبل على زراعتها. لا سيما إلى جوار المباني، لتنسيقها. وهي أشجار بسيطة تكتسب شخصية ذاتية دون مجهود خاص ويختار لها دائماً أحسن مكان في أعمال التنسيق لقوتها واستدامة خضرتها. كما أنها تتناسق مع الأشكال الهندسية المتماثلة خصوصاً المداخل الرئيسية للمباني أو الحدائق. ويمكن أن يضاف إليها في تناسق رائع الأشجار المستديمة ذات الورق العريض وقد يكون أيضاً لمساقطات الأوراق مكاناً بينها في أغراض التنسيق. ومن أمثلتها:

Chamaecyparis allumi
Junipers excelsa stricta

Thuja benita
Thuja beverleyensis
Juniperus torulosa

وللصنوبريات حسنات كثيرة قلما نجدها لدى غيرها من الأنواع النباتية من حيث تعدد أشكالها واستمرارية تواجد أوراقها على مدار السنة وسهولة الإعتناء بها، كل هذه الصفات تجذب تواجد بعض منها في كل حديقة شرط ملائمة التربة والمناخ لها (شكل ١٣).

وتتعدد في المخروطيات طبيعة النمو من الزاحف (*Juniperus*) إلى ذى القامة العملاقة (الأرز اللبناني) مروراً بأشكال متعددة تلائم كل ذوق وتفي بحاجة كل طلب:

- الاستوائية طباقية الشكل: *Juniperus sabina* "Tamarescifolia"
- ومتعددة إتجاه وأطوال الأغصان. *Juniperus horizontalis* "Glauc"
- وكروية التاج *Pinus mugho*
- ومستقيمة القامة *Cupressus arizonica* و الهرمى *Abies douglasii* والمتهدل أو الباكي أو الحزين *Cedrus deodora pendula*
- ولذا أمعنا النظر في الألوان التي تتحلل بها المخروطيات لوجدنا فيها مطلباً لكل راغب وجواباً لكل سائل.

فالأخضر الفاتح موجود في *Thuja* والأصفر الذهبي متواجد في *Cupressus aurea* بالإضافة إلى الأخضر الغامق *Taxus* والأزرق في *Abies glauca*. أما الأشجار ذات الحجم الضخم يستحسن غرسها منفردة بعيدة عن غيرها من الأشجار بقصد إظهار طابعها المميز بوضوح. وهناك أيضاً المخروطيات ذات اللون الأزرق المميز مثل:

Cupressus glabra, *Cedrus atlantica*, *Picea sitchensis*

وتخصص المخروطيات ذات الألوان الغامقة الكثيفة التكوين، المشوقة القامة حتى القصير منها، للزراعة في فناء الحديقة أو تستعمل بقصد حجب النظر عن موقع معين، ومن هذه الأشجار: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Cedrus*, *Thuja* بشكل عام من المستحسن العمل على تجميع الأشجار، المخروطية وغير المخروطية، في أعداد منفردة (١-٣-٥-٧-٩-١١-١٣-١٥-١٧-١٩-٢١-٢٣-٢٥-٢٧-٢٩-٣١-٣٣-٣٥-٣٧-٣٩-٤١-٤٣-٤٥-٤٧-٤٩-٥١-٥٣-٥٥-٥٧-٥٩-٦١-٦٣-٦٥-٦٧-٦٩-٧١-٧٣-٧٥-٧٧-٧٩-٨١-٨٣-٨٥-٨٧-٨٩-٩١-٩٣-٩٥-٩٧-٩٩-١٠١-١٠٣-١٠٥-١٠٧-١٠٩-١١١-١١٣-١١٥-١١٧-١١٩-١٢١-١٢٣-١٢٥-١٢٧-١٢٩-١٣١-١٣٣-١٣٥-١٣٧-١٣٩-١٤١-١٤٣-١٤٥-١٤٧-١٤٩-١٥١-١٥٣-١٥٥-١٥٧-١٥٩-١٦١-١٦٣-١٦٥-١٦٧-١٦٩-١٧١-١٧٣-١٧٥-١٧٧-١٧٩-١٨١-١٨٣-١٨٥-١٨٧-١٨٩-١٩١-١٩٣-١٩٥-١٩٧-١٩٩-٢٠١-٢٠٣-٢٠٥-٢٠٧-٢٠٩-٢١١-٢١٣-٢١٥-٢١٧-٢١٩-٢٢١-٢٢٣-٢٢٥-٢٢٧-٢٢٩-٢٣١-٢٣٣-٢٣٥-٢٣٧-٢٣٩-٢٤١-٢٤٣-٢٤٥-٢٤٧-٢٤٩-٢٥١-٢٥٣-٢٥٥-٢٥٧-٢٥٩-٢٦١-٢٦٣-٢٦٥-٢٦٧-٢٦٩-٢٧١-٢٧٣-٢٧٥-٢٧٧-٢٧٩-٢٨١-٢٨٣-٢٨٥-٢٨٧-٢٨٩-٢٩١-٢٩٣-٢٩٥-٢٩٧-٢٩٩-٣٠١-٣٠٣-٣٠٥-٣٠٧-٣٠٩-٣١١-٣١٣-٣١٥-٣١٧-٣١٩-٣٢١-٣٢٣-٣٢٥-٣٢٧-٣٢٩-٣٣١-٣٣٣-٣٣٥-٣٣٧-٣٣٩-٣٤١-٣٤٣-٣٤٥-٣٤٧-٣٤٩-٣٥١-٣٥٣-٣٥٥-٣٥٧-٣٥٩-٣٦١-٣٦٣-٣٦٥-٣٦٧-٣٦٩-٣٧١-٣٧٣-٣٧٥-٣٧٧-٣٧٩-٣٨١-٣٨٣-٣٨٥-٣٨٧-٣٨٩-٣٩١-٣٩٣-٣٩٥-٣٩٧-٣٩٩-٤٠١-٤٠٣-٤٠٥-٤٠٧-٤٠٩-٤١١-٤١٣-٤١٥-٤١٧-٤١٩-٤٢١-٤٢٣-٤٢٥-٤٢٧-٤٢٩-٤٣١-٤٣٣-٤٣٥-٤٣٧-٤٣٩-٤٤١-٤٤٣-٤٤٥-٤٤٧-٤٤٩-٤٥١-٤٥٣-٤٥٥-٤٥٧-٤٥٩-٤٦١-٤٦٣-٤٦٥-٤٦٧-٤٦٩-٤٧١-٤٧٣-٤٧٥-٤٧٧-٤٧٩-٤٨١-٤٨٣-٤٨٥-٤٨٧-٤٨٩-٤٩١-٤٩٣-٤٩٥-٤٩٧-٤٩٩-٥٠١-٥٠٣-٥٠٥-٥٠٧-٥٠٩-٥١١-٥١٣-٥١٥-٥١٧-٥١٩-٥٢١-٥٢٣-٥٢٥-٥٢٧-٥٢٩-٥٣١-٥٣٣-٥٣٥-٥٣٧-٥٣٩-٥٤١-٥٤٣-٥٤٥-٥٤٧-٥٤٩-٥٥١-٥٥٣-٥٥٥-٥٥٧-٥٥٩-٥٦١-٥٦٣-٥٦٥-٥٦٧-٥٦٩-٥٧١-٥٧٣-٥٧٥-٥٧٧-٥٧٩-٥٨١-٥٨٣-٥٨٥-٥٨٧-٥٨٩-٥٩١-٥٩٣-٥٩٥-٥٩٧-٥٩٩-٦٠١-٦٠٣-٦٠٥-٦٠٧-٦٠٩-٦١١-٦١٣-٦١٥-٦١٧-٦١٩-٦٢١-٦٢٣-٦٢٥-٦٢٧-٦٢٩-٦٣١-٦٣٣-٦٣٥-٦٣٧-٦٣٩-٦٤١-٦٤٣-٦٤٥-٦٤٧-٦٤٩-٦٥١-٦٥٣-٦٥٥-٦٥٧-٦٥٩-٦٦١-٦٦٣-٦٦٥-٦٦٧-٦٦٩-٦٧١-٦٧٣-٦٧٥-٦٧٧-٦٧٩-٦٨١-٦٨٣-٦٨٥-٦٨٧-٦٨٩-٦٩١-٦٩٣-٦٩٥-٦٩٧-٦٩٩-٧٠١-٧٠٣-٧٠٥-٧٠٧-٧٠٩-٧١١-٧١٣-٧١٥-٧١٧-٧١٩-٧٢١-٧٢٣-٧٢٥-٧٢٧-٧٢٩-٧٣١-٧٣٣-٧٣٥-٧٣٧-٧٣٩-٧٤١-٧٤٣-٧٤٥-٧٤٧-٧٤٩-٧٥١-٧٥٣-٧٥٥-٧٥٧-٧٥٩-٧٦١-٧٦٣-٧٦٥-٧٦٧-٧٦٩-٧٧١-٧٧٣-٧٧٥-٧٧٧-٧٧٩-٧٨١-٧٨٣-٧٨٥-٧٨٧-٧٨٩-٧٩١-٧٩٣-٧٩٥-٧٩٧-٧٩٩-٨٠١-٨٠٣-٨٠٥-٨٠٧-٨٠٩-٨١١-٨١٣-٨١٥-٨١٧-٨١٩-٨٢١-٨٢٣-٨٢٥-٨٢٧-٨٢٩-٨٣١-٨٣٣-٨٣٥-٨٣٧-٨٣٩-٨٤١-٨٤٣-٨٤٥-٨٤٧-٨٤٩-٨٥١-٨٥٣-٨٥٥-٨٥٧-٨٥٩-٨٦١-٨٦٣-٨٦٥-٨٦٧-٨٦٩-٨٧١-٨٧٣-٨٧٥-٨٧٧-٨٧٩-٨٨١-٨٨٣-٨٨٥-٨٨٧-٨٨٩-٨٩١-٨٩٣-٨٩٥-٨٩٧-٨٩٩-٩٠١-٩٠٣-٩٠٥-٩٠٧-٩٠٩-٩١١-٩١٣-٩١٥-٩١٧-٩١٩-٩٢١-٩٢٣-٩٢٥-٩٢٧-٩٢٩-٩٣١-٩٣٣-٩٣٥-٩٣٧-٩٣٩-٩٤١-٩٤٣-٩٤٥-٩٤٧-٩٤٩-٩٥١-٩٥٣-٩٥٥-٩٥٧-٩٥٩-٩٦١-٩٦٣-٩٦٥-٩٦٧-٩٦٩-٩٧١-٩٧٣-٩٧٥-٩٧٧-٩٧٩-٩٨١-٩٨٣-٩٨٥-٩٨٧-٩٨٩-٩٩١-٩٩٣-٩٩٥-٩٩٧-٩٩٩-١٠٠١-١٠٠٣-١٠٠٥-١٠٠٧-١٠٠٩-١٠١١-١٠١٣-١٠١٥-١٠١٧-١٠١٩-١٠٢١-١٠٢٣-١٠٢٥-١٠٢٧-١٠٢٩-١٠٣١-١٠٣٣-١٠٣٥-١٠٣٧-١٠٣٩-١٠٤١-١٠٤٣-١٠٤٥-١٠٤٧-١٠٤٩-١٠٥١-١٠٥٣-١٠٥٥-١٠٥٧-١٠٥٩-١٠٦١-١٠٦٣-١٠٦٥-١٠٦٧-١٠٦٩-١٠٧١-١٠٧٣-١٠٧٥-١٠٧٧-١٠٧٩-١٠٨١-١٠٨٣-١٠٨٥-١٠٨٧-١٠٨٩-١٠٩١-١٠٩٣-١٠٩٥-١٠٩٧-١٠٩٩-١١٠١-١١٠٣-١١٠٥-١١٠٧-١١٠٩-١١١١-١١١٣-١١١٥-١١١٧-١١١٩-١١٢١-١١٢٣-١١٢٥-١١٢٧-١١٢٩-١١٣١-١١٣٣-١١٣٥-١١٣٧-١١٣٩-١١٤١-١١٤٣-١١٤٥-١١٤٧-١١٤٩-١١٥١-١١٥٣-١١٥٥-١١٥٧-١١٥٩-١١٦١-١١٦٣-١١٦٥-١١٦٧-١١٦٩-١١٧١-١١٧٣-١١٧٥-١١٧٧-١١٧٩-١١٨١-١١٨٣-١١٨٥-١١٨٧-١١٨٩-١١٩١-١١٩٣-١١٩٥-١١٩٧-١١٩٩-١٢٠١-١٢٠٣-١٢٠٥-١٢٠٧-١٢٠٩-١٢١١-١٢١٣-١٢١٥-١٢١٧-١٢١٩-١٢٢١-١٢٢٣-١٢٢٥-١٢٢٧-١٢٢٩-١٢٣١-١٢٣٣-١٢٣٥-١٢٣٧-١٢٣٩-١٢٤١-١٢٤٣-١٢٤٥-١٢٤٧-١٢٤٩-١٢٥١-١٢٥٣-١٢٥٥-١٢٥٧-١٢٥٩-١٢٦١-١٢٦٣-١٢٦٥-١٢٦٧-١٢٦٩-١٢٧١-١٢٧٣-١٢٧٥-١٢٧٧-١٢٧٩-١٢٨١-١٢٨٣-١٢٨٥-١٢٨٧-١٢٨٩-١٢٩١-١٢٩٣-١٢٩٥-١٢٩٧-١٢٩٩-١٣٠١-١٣٠٣-١٣٠٥-١٣٠٧-١٣٠٩-١٣١١-١٣١٣-١٣١٥-١٣١٧-١٣١٩-١٣٢١-١٣٢٣-١٣٢٥-١٣٢٧-١٣٢٩-١٣٣١-١٣٣٣-١٣٣٥-١٣٣٧-١٣٣٩-١٣٤١-١٣٤٣-١٣٤٥-١٣٤٧-١٣٤٩-١٣٥١-١٣٥٣-١٣٥٥-١٣٥٧-١٣٥٩-١٣٦١-١٣٦٣-١٣٦٥-١٣٦٧-١٣٦٩-١٣٧١-١٣٧٣-١٣٧٥-١٣٧٧-١٣٧٩-١٣٨١-١٣٨٣-١٣٨٥-١٣٨٧-١٣٨٩-١٣٩١-١٣٩٣-١٣٩٥-١٣٩٧-١٣٩٩-١٤٠١-١٤٠٣-١٤٠٥-١٤٠٧-١٤٠٩-١٤١١-١٤١٣-١٤١٥-١٤١٧-١٤١٩-١٤٢١-١٤٢٣-١٤٢٥-١٤٢٧-١٤٢٩-١٤٣١-١٤٣٣-١٤٣٥-١٤٣٧-١٤٣٩-١٤٤١-١٤٤٣-١٤٤٥-١٤٤٧-١٤٤٩-١٤٥١-١٤٥٣-١٤٥٥-١٤٥٧-١٤٥٩-١٤٦١-١٤٦٣-١٤٦٥-١٤٦٧-١٤٦٩-١٤٧١-١٤٧٣-١٤٧٥-١٤٧٧-١٤٧٩-١٤٨١-١٤٨٣-١٤٨٥-١٤٨٧-١٤٨٩-١٤٩١-١٤٩٣-١٤٩٥-١٤٩٧-١٤٩٩-١٥٠١-١٥٠٣-١٥٠٥-١٥٠٧-١٥٠٩-١٥١١-١٥١٣-١٥١٥-١٥١٧-١٥١٩-١٥٢١-١٥٢٣-١٥٢٥-١٥٢٧-١٥٢٩-١٥٣١-١٥٣٣-١٥٣٥-١٥٣٧-١٥٣٩-١٥٤١-١٥٤٣-١٥٤٥-١٥٤٧-١٥٤٩-١٥٥١-١٥٥٣-١٥٥٥-١٥٥٧-١٥٥٩-١٥٦١-١٥٦٣-١٥٦٥-١٥٦٧-١٥٦٩-١٥٧١-١٥٧٣-١٥٧٥-١٥٧٧-١٥٧٩-١٥٨١-١٥٨٣-١٥٨٥-١٥٨٧-١٥٨٩-١٥٩١-١٥٩٣-١٥٩٥-١٥٩٧-١٥٩٩-١٦٠١-١٦٠٣-١٦٠٥-١٦٠٧-١٦٠٩-١٦١١-١٦١٣-١٦١٥-١٦١٧-١٦١٩-١٦٢١-١٦٢٣-١٦٢٥-١٦٢٧-١٦٢٩-١٦٣١-١٦٣٣-١٦٣٥-١٦٣٧-١٦٣٩-١٦٤١-١٦٤٣-١٦٤٥-١٦٤٧-١٦٤٩-١٦٥١-١٦٥٣-١٦٥٥-١٦٥٧-١٦٥٩-١٦٦١-١٦٦٣-١٦٦٥-١٦٦٧-١٦٦٩-١٦٧١-١٦٧٣-١٦٧٥-١٦٧٧-١٦٧٩-١٦٨١-١٦٨٣-١٦٨٥-١٦٨٧-١٦٨٩-١٦٩١-١٦٩٣-١٦٩٥-١٦٩٧-١٦٩٩-١٧٠١-١٧٠٣-١٧٠٥-١٧٠٧-١٧٠٩-١٧١١-١٧١٣-١٧١٥-١٧١٧-١٧١٩-١٧٢١-١٧٢٣-١٧٢٥-١٧٢٧-١٧٢٩-١٧٣١-١٧٣٣-١٧٣٥-١٧٣٧-١٧٣٩-١٧٤١-١٧٤٣-١٧٤٥-١٧٤٧-١٧٤٩-١٧٥١-١٧٥٣-١٧٥٥-١٧٥٧-١٧٥٩-١٧٦١-١٧٦٣-١٧٦٥-١٧٦٧-١٧٦٩-١٧٧١-١٧٧٣-١٧٧٥-١٧٧٧-١٧٧٩-١٧٨١-١٧٨٣-١٧٨٥-١٧٨٧-١٧٨٩-١٧٩١-١٧٩٣-١٧٩٥-١٧٩٧-١٧٩٩-١٨٠١-١٨٠٣-١٨٠٥-١٨٠٧-١٨٠٩-١٨١١-١٨١٣-١٨١٥-١٨١٧-١٨١٩-١٨٢١-١٨٢٣-١٨٢٥-١٨٢٧-١٨٢٩-١٨٣١-١٨٣٣-١٨٣٥-١٨٣٧-١٨٣٩-١٨٤١-١٨٤٣-١٨٤٥-١٨٤٧-١٨٤٩-١٨٥١-١٨٥٣-١٨٥٥-١٨٥٧-١٨٥٩-١٨٦١-١٨٦٣-١٨٦٥-١٨٦٧-١٨٦٩-١٨٧١-١٨٧٣-١٨٧٥-١٨٧٧-١٨٧٩-١٨٨١-١٨٨٣-١٨٨٥-١٨٨٧-١٨٨٩-١٨٩١-١٨٩٣-١٨٩٥-١٨٩٧-١٨٩٩-١٩٠١-١٩٠٣-١٩٠٥-١٩٠٧-١٩٠٩-١٩١١-١٩١٣-١٩١٥-١٩١٧-١٩١٩-١٩٢١-١٩٢٣-١٩٢٥-١٩٢٧-١٩٢٩-١٩٣١-١٩٣٣-١٩٣٥-١٩٣٧-١٩٣٩-١٩٤١-١٩٤٣-١٩٤٥-١٩٤٧-١٩٤٩-١٩٥١-١٩٥٣-١٩٥٥-١٩٥٧-١٩٥٩-١٩٦١-١٩٦٣-١٩٦٥-١٩٦٧-١٩٦٩-١٩٧١-١٩٧٣-١٩٧٥-١٩٧٧-١٩٧٩-١٩٨١-١٩٨٣-١٩٨٥-١٩٨٧-١٩٨٩-١٩٩١-١٩٩٣-١٩٩٥-١٩٩٧-١٩٩٩-٢٠٠١-٢٠٠٣-٢٠٠٥-٢٠٠٧-٢٠٠٩-٢٠١١-٢٠١٣-٢٠١٥-٢٠١٧-٢٠١٩-٢٠٢١-٢٠٢٣-٢٠٢٥-٢٠٢٧-٢٠٢٩-٢٠٣١-٢٠٣٣-٢٠٣٥-٢٠٣٧-٢٠٣٩-٢٠٤١-٢٠٤٣-٢٠٤٥-٢٠٤٧-٢٠٤٩-٢٠٥١-٢٠٥٣-٢٠٥٥-٢٠٥٧-٢٠٥٩-٢٠٦١-٢٠٦٣-٢٠٦٥-٢٠٦٧-٢٠٦٩-٢٠٧١-٢٠٧٣-٢٠٧٥-٢٠٧٧-٢٠٧٩-٢٠٨١-٢٠٨٣-٢٠٨٥-٢٠٨٧-٢٠٨٩-٢٠٩١-٢٠٩٣-٢٠٩٥-٢٠٩٧-٢٠٩٩-٢١٠١-٢١٠٣-٢١٠٥-٢١٠٧-٢١٠٩-٢١١١-٢١١٣-٢١١٥-٢١١٧-٢١١٩-٢١٢١-٢١٢٣-٢١٢٥-٢١٢٧-٢١٢٩-٢١٣١-٢١٣٣-٢١٣٥-٢١٣٧-٢١٣٩-٢١٤١-٢١٤٣-٢١٤٥-٢١٤٧-٢١٤٩-٢١٥١-٢١٥٣-٢١٥٥-٢١٥٧-٢١٥٩-٢١٦١-٢١٦٣-٢١٦٥-٢١٦٧-٢١٦٩-٢١٧١-٢١٧٣-٢١٧٥-٢١٧٧-٢١٧٩-٢١٨١-٢١٨٣-٢١٨٥-٢١٨٧-٢١٨٩-٢١٩١-٢١٩٣-٢١٩٥-٢١٩٧-٢١٩٩-٢٢٠١-٢٢٠٣-٢٢٠٥-٢٢٠٧-٢٢٠٩-٢٢١١-٢٢١٣-٢٢١٥-٢٢١٧-٢٢١٩-٢٢٢١-٢٢٢٣-٢٢٢٥-٢٢٢٧-٢٢٢٩-٢٢٣١-٢٢٣٣-٢٢٣٥-٢٢٣٧-٢٢٣٩-٢٢٤١-٢٢٤٣-٢٢٤٥-٢٢٤٧-٢٢٤٩-٢٢٥١-٢٢٥٣-٢٢٥٥-٢٢٥٧-٢٢٥٩-٢٢٦١-٢٢٦٣-٢٢٦٥-٢٢٦٧-٢٢٦٩-٢٢٧١-٢٢٧٣-٢٢٧٥-٢٢٧٧-٢٢٧٩-٢٢٨١-٢٢٨٣-٢٢٨٥-٢٢٨٧-٢٢٨٩-٢٢٩١-٢٢٩٣-٢٢٩٥-٢٢٩٧-٢٢٩٩-٢٣٠١-٢٣٠٣-٢٣٠٥-٢٣٠٧-٢٣٠٩-٢٣١١-٢٣١٣-٢٣١٥-٢٣١٧-٢٣١٩-٢٣٢١-٢٣٢٣-٢٣٢٥-٢٣٢٧-٢٣٢٩-٢٣٣١-٢٣٣٣-٢٣٣٥-٢٣٣٧-٢٣٣٩-٢٣٤١-٢٣٤٣-٢٣٤٥-٢٣٤٧-٢٣٤٩-٢٣٥١-٢٣٥٣-٢٣٥٥-٢٣٥٧-٢٣٥٩-٢٣٦١-٢٣٦٣-٢٣٦٥-٢٣٦٧-٢٣٦٩-٢٣٧١-٢٣٧٣-٢٣٧٥-٢٣٧٧-٢٣٧٩-٢٣٨١-٢٣٨٣-٢٣٨٥-٢٣٨٧-٢٣٨٩-٢٣٩١-٢٣٩٣-٢٣٩٥-٢٣٩٧-٢٣٩٩-٢٤٠١-٢٤٠٣-٢٤٠٥-٢٤٠٧-٢٤٠٩-٢٤١١-٢٤١٣-٢٤١٥-٢٤١٧-٢٤١٩-٢٤٢١-٢٤٢٣-٢٤٢٥-٢٤٢٧-٢٤٢٩-٢٤٣١-٢٤٣٣-٢٤٣٥-٢٤٣٧-٢٤٣٩-٢٤٤١-٢٤٤٣-٢٤٤٥-٢٤٤٧-٢٤٤٩-٢٤٥١-٢٤٥٣-٢٤٥٥-٢٤٥٧-٢٤٥٩-٢٤٦١-٢٤٦٣-٢٤٦٥-٢٤٦٧-٢٤٦٩-٢٤٧١-٢٤٧٣-٢٤٧٥-٢٤٧٧-٢٤٧٩-٢٤٨١-٢٤٨٣-٢٤٨٥-٢٤٨٧-٢٤٨٩-٢٤٩١-٢٤٩٣-٢٤٩٥-٢٤٩٧-٢٤٩٩-٢٥٠١-٢٥٠٣-٢٥٠٥-٢٥٠٧-٢٥٠٩-٢٥١١-٢٥١٣-٢٥١٥-٢٥١٧-٢٥١٩-٢٥٢١-٢٥٢٣-٢٥٢٥-٢٥٢٧-٢٥٢٩-٢٥٣١-٢٥٣٣-٢٥٣٥-٢٥٣٧-٢٥٣٩-٢٥٤١-٢٥٤٣-٢٥٤٥-٢٥٤٧-٢٥٤٩-٢٥٥١-٢٥٥٣-٢٥٥٥-٢٥٥٧-٢٥٥٩-٢٥٦١-٢٥٦٣-٢٥٦٥-٢٥٦٧-٢٥٦٩-٢٥٧١-٢٥٧٣-٢٥٧٥-٢٥٧٧-٢٥٧٩-٢٥٨١-٢٥٨٣-٢٥٨٥-٢٥٨٧-٢٥٨٩-٢٥٩١-٢٥٩٣-٢٥٩٥-٢٥٩٧-٢٥٩٩-٢٦٠١-٢٦٠٣-٢٦٠٥-٢٦٠٧-٢٦٠٩-٢٦١١-٢٦١٣-٢٦١٥-٢٦١٧-٢٦١٩-٢٦٢١-٢٦٢٣-٢٦٢٥-٢٦٢٧-٢٦٢٩-٢٦٣١-٢٦٣٣-٢٦٣٥-٢٦٣٧-٢٦٣٩-٢٦٤١-٢٦٤٣-٢٦٤٥-٢٦٤٧-٢٦٤٩-٢٦٥١-٢٦٥٣-٢٦٥٥-٢٦٥٧-٢٦٥٩-٢٦٦١-٢٦٦٣-٢٦٦٥-٢٦٦٧-٢٦٦٩-٢٦٧١-٢٦٧٣-٢٦٧٥-٢٦٧٧-٢٦٧٩-٢٦٨١-٢٦٨٣-٢٦٨٥-٢٦٨٧-٢٦٨٩-٢٦٩١-٢٦٩٣-٢٦٩٥-٢٦٩٧-٢٦٩٩-٢٧٠١-٢٧٠٣-٢٧٠٥-٢٧٠٧-٢٧٠٩-٢٧١١-٢٧١٣-٢٧١٥-٢٧١٧-٢٧١٩-٢٧٢١-٢٧٢٣-٢٧٢٥-٢٧٢٧-٢٧٢٩-٢٧٣١-٢٧٣٣-٢٧٣٥-٢٧٣٧-٢٧٣٩-٢٧٤١-٢٧٤٣-٢٧٤٥-٢٧٤٧-٢٧٤٩-٢٧٥١-٢٧٥٣-٢٧٥٥-٢٧٥٧-٢٧٥٩-٢٧٦١-٢٧٦٣-٢٧٦٥-٢٧٦٧-٢٧٦٩-٢٧٧١-٢٧٧٣-٢٧٧٥-٢٧٧٧-٢

(٨) الأشجار المتهدلة Weeping trees

وفيها تتدل الأفرع بحيث تصبح حرة الحركة وتنساب إلى أسفل في تهدل جميل. ويناسبها الأسطح المنبسطة. ويمكن استعمالها في الأماكن التي يدخل فيها التنسيق الطبيعي. أو تزرع أمام المباني شديدة الإستطالة التي تحتاج إلى تجميل في شكلها حتى تكسر الملل الناتج من التطلع إليها. أو تزرع على حواف الترع في الطرق الزراعية أو على جوانب المسطحات المائية. في الحدائق والجزر المائية أو يمكن إدخالها ضمن مجاميع شجرية ذات أوراق عريضة لتكسبها منظرًا أحسن. وأفضل استعمالها عندما تزرع كنباذج فردية ومن أمثلتها :

<i>Acacia pendula</i>	<i>Salix babylonica</i>
<i>Callistemon viminalis</i>	<i>Schinus molle</i>
<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Ulmus parvifolia</i>
<i>Cupressus funebris</i>	<i>Zizyphus jujuba</i>

الفصل السابع

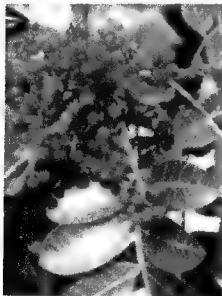
شرح لأهم الأشجار في العالم العربي*

عائلة ANACARDIACEAE

١ - الفلفل الرفيع *Schinus molle, L.*

شجرة موطنها إيران. تصل إلى إرتفاع ١٥-٥ مترا، ذات أفرع منتشرة لحد كبيرة ومهتدلة، وتاجها ذو قمة مستديرة.

الساق والأوراق: الجذع قصير عليه عقد. الأوراق مركبة ريشية طولها ١٥-٢٥ سم. الوريقات عددها حوالى ٢٠-٦٠ وريقة، شريطية رمجية غالباً، متبادلة، مسننة أو كاملة وطولها بوصة أو بوصتان، ملساء، ذات لون أخضر فاتح. مستديمة الخضرة. صورة (٢٨).



صورة (٢٩): الفلفل المريض.



صورة (٢٨): الفلفل الرفيع.

* (هذا الفصل معدل عن الفيطاني - مرجع ٩).

الأزهار والثمار: الأزهار في في نورات دالية متهدلة طرفية ذات لون أبيض مصفر تظهر في أوائل الخريف. الثمرة حسلة قطرها حوالى بوصة ذات لون وردي أو أحمر.

القيمة في التنسيق: تزرع لتزيين الشوارع وللظل. وتستعمل أفرعها بما تحمله من ثمار للتزيين الداخلي. تزرع على المسطحات الخضراء. تجود في الأماكن المشمسة ونصف المظللة وتقاوم الجفاف، وتنجح في الأراضي العميقة الغنية بالمواد العضوية. ونظراً لأن فروعها متهدلة وثمارها تتساقط فإن زراعتها غير مرغوبة على جانبي الشوارع وعلى المسطحات. تصاب بالحشرات القشرية تتكاثر بالبذرة في أوائل الربيع.

٢ - الفلفل العريض، *Schinus terebinthifolius*

شجرة موطنها البرازيل. تصل إلى ارتفاع ٤.٥ - ٩ متراً وهي كبيرة ذات قمة مستديرة، وأفرعها قائمة منتشرة. صورة (٢٩).

الساق والأوراق: ذات صفات تصويرية Picturesque عندما يكتمل نموها حيث تلتوى أفرعها على مراحل وتتجه إلى وجهات مختلفة. الأوراق ريشية طولها ١٥ - ٢٠ سم. الوريقات عددها ٧، مطاولة، طولها ٢.٥ سم، مسننة أو كاملة الحافة سطحها العلوى أخضر داكن والسفلى باهت. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: الأزهار في نورات راسمية ذات لون أبيض مصفر تظهر في ديسمبر. الثمرة حسلة قطرها حوالى ١/٢ سم، ولونها أحمر زاهى.

القيمة في التنسيق: تزرع للظل في بعض الأحيان. وهى شجرة ذات صفات تصويرية Picturesque كما أنها نموذج فردى جميل. تجود في الأماكن المشمسة الرطبة. تتكاثر بالبذور أو العقل.

عائلة ARAUCARIACEAE

أروكاريا (شجرة عيد الميلاد)، *Araucaria excelsa*

شجرة موطنها جزر نورفولك. تصل إلى ٢٠ متراً في الارتفاع وقد تصل إلى ٣٠ متر في بعض الأحيان. وهي ذات نمو منتظم هرمى الشكل. صورة (٣٠).



صورة (٣٠): أروكاريا وشجرة عيد الميلاد.

الساق والأوراق: الأفرع سفعية Frondose ترتبها سواري عدها ٤-٧ أفرع في كل محيط. والأوراق إبرية مقوسة ذات قمة حادة طولها ١-٢ سم والفريعات أفقية أو منتهدة والأوراق ملساء إلى حد ما، ذات لون أخضر فاتح. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: النبات ثنائي المسكن، وتوجد الأزهار في نورات هرمية. والثمرة مخروطية بيضية تسقط عند النضج.

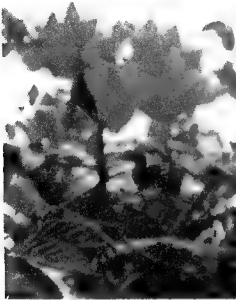
القيمة في التنسيق: تلائم الزراعة في الاصص، التي يمكن وضعها داخل المنازل على أن تحفظ جيداً في غرفة باردة بجوار النافذة، وفي الصيف يمكن وضعها في الفراندا على أن تظل. وتصلح للزراعة في الحدائق المتناظرة بشكلها المنتظم. تتكاثر بالبذور أو بالعقل.

عائلة BIGNONIACEAE

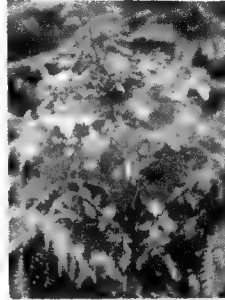
١ - جكرندا، *Jacaranda ovalifolia*

شجرة موطنها البرازيل. يصل ارتفاعها إلى ١٠ - ٢٠ متراً.

الساق والأوراق: الأوراق مركبة ريشية متقابلة بها حوالي ٢٠-٤٠ وريقة ريشية. الوريقات الطرفية طويلة ذات قمة حادة طويلة طولها حوالي ١ سم، ذات لون أخضر فاتح. تساقط أوراقها في أوائل الربيع فقط. صورة (٣١).



صورة (٣٢): سباتوديا.



صورة (٣١): جكرندا.

الأزهار والثمار: الأزهار أنبوية زرقاء اللون، تظهر في يونيو ويولية. توجد في نورات دالية طرفية. الثمرة علبة بيضية الشكل.

القيمة في التنسيق: تزرع لأوراقها الجميلة التي تشبه أوراق السرخسيات، وأزهارها الكبيرة الزرقاء التي تتساقط على الأرض مكونة بساطاً أزرق اللون؛ وهي ذات قيمة كبيرة لزراعتها كمنظر خلفي، كما تزرع منفردة وعلى المسطحات - على جانبي الشوارع. وهي تحتاج إلى عناية كبيرة في أوائل نموها كذلك تحتاج إلى تقليم. وتنجح في الأراضي الغنية الصفراء. وتكاثر بالعقلة والبذرة.

٢ - سباتوديا *Spathodia campanulata*

شجرة خشبية مستديمة الخضرة تصل إلى ٢٥ متر ارتفاعاً موطنها الأصلي أفريقيا.
الأوراق: أوراقها كبيرة الحجم مركبة ريشية وعدد الوريقات من ٩ - ١٩ الورقة كبيرة الحجم الوريقات بيضية مستطيلة ذات عنق صغيرة. صورة (٣٢).
الأزهار: في نورات راسمية لونها أحمر تظهر في الشتاء.
التكاثر: بالبذرة والعقلة.

القيمة في التنسيق: أخشابها لها قيمة اقتصادية كبيرة والأزهار الحمراء الجميلة تظهر في الشتاء. تزرع على المسطحات وللحصول على الظل وكشجرة شوارع.

عائلة BOMBACACEAE

١ - بومباكس *Bombax malabaricum**Salmaal malabarica*

شجرة ٨ - ١٢م سريعة النمو، ساقها خشنة شائكة فاتحة اللون واضحة كثيرة التفرع. صورة (٣٣).

الأوراق: كبيرة متساقطة متبادلة مركبة راحية من ٥ - ٧ وريقات

الأزهار: حمراء كبيرة تظهر في الربيع في نهاية الأفرع وقبل ظهور الأوراق.

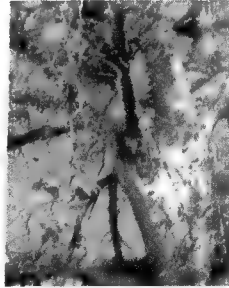
الشمار: كبسولة قرنية طولها ١٥ سم. مملوءة بقطن حريري حول البذور.

الحرارة: تتحمل حرارة تصل إلى حوالي ٤٠°-٤٥° درجة مئوية. لاتتحمل الصقيع.

القيمة في التنسيق: شجرة زينة وظل تزرع في الحدائق والمتزهات والشوارع، تعطي أخشاباً لها استعمالات محدودة. تستعمل خيوط القطن الحريري حول البذور لحشو المخدات والوسائد، التكاثر بالبذور والعقل والتقيد.



صورة (٣٤): كوريزيا.



صورة (٣٣): بومباكس.

٢ - كوريزيا *Chorisia speciosa*

شجرة كبيرة موطنها البرازيل. منتظمة التفرع. صورة (٣٤).

الساق والأوراق: الساق لوناً أخضر. الأوراق كبيرة مركبة راحية. الوريقات
لوناً أخضر داكن مطاولة رحيمة مسننة. متساقطة الأوراق.

الأزهار والثمار: الأزهار ذات لون أحمر وردي تظهر في الخريف. يوجد على
الثمار زغب ناعم حريري.

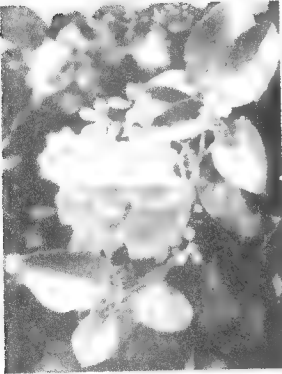
القيمة في التنسيق: تزرع في الحدائق لجمال أزهارها. تتكاثر بالبذرة.

عائلة BORAGINACEAE

المخيط *Cordia myxa*

شجرة خشبية مستديمة الخضرة
متوسطة الحجم، مستديرة
الرأس، قديمة في مصر، عرفها
قدماء المصريين باسم Mohet.
صورة (٣٥).

الأوراق: بيضية إلى مستطيلة
أهليجية والقاعدة مستديرة أو
قلبية يبلغ ٧ - ١٥ سم وعرضها
٥ - ٨ سم.



صورة (٣٥): المخيط.

الأزهار والثمار: الأزهار صغيرة في

عناقيد كبيرة طرفية سمنية اللون غامقة، الثمار في حجم النبق وتحتوي على مادة لزجة
التكاثر: بالبذرة والعقلة.

القيمة في التنسيق: من الأشجار التي نجحت زراعتها علنيا وللحصول على الخشب
تزرع في الحدائق ولكن لا تزرع في حدائق الأطفال لتساقط ثمارها اللزجة على الأرض.



صورة (٣٦ ب): كازورينا.



صورة (٣٦ أ): كازورينا.

عائلة CASUARINACEAE

كازورينا *Casuarina equisetifolia*

شجرة رفيعة طويلة يصل ارتفاعها إلى ١٥-٢٠ متراً، موطنها أستراليا.

الساق والأوراق: الفروع رفيعة ذات سلاميات طولها ٢-١ سم. الأوراق مخزلة إلى سوار من أسنان صغيرة عددها حوالي ٦-٧ أسنان عند اتصال السلاميات. صورة (٣٦ أ، ب)

الأزهار والثمار: الثمرة المخروطية طولها حوالي ١ سم.

القيمة في التنسيق: تزرع في الحدائق العامة والخاصة وتستخدم لزراعة الغابات على الشواطئ والمناطق الساحلية المعرضة تعرضاً شديداً لتيارات البحر وتزرع كذلك في الميادين وتستعمل لصد الرياح. تحتاج إلى الشمس وتنجح بدرجة كبيرة في الأجواء الرطبة. تتكاثر بالبذور.



صورة (٣٧): سرو .

عائلة CUPRESSACEAE

١ - سرو *Cupressus sempervirens*, L.

شجرة موطنها جنوب أوروبا وغرب آسيا. تصل إلى ٧ - ٢٠ متراً في الارتفاع.
 الساق والأوراق : القلف رفيعة رمادي الأفرع قائمة أو أفقية. الأوراق إبرية
 خضراء داكنة وتكون تاجاً هرمياً. مستديمة الخضرة. صورة (٣٧).
 الأزهار والثمار : الثمرة مخروطية قطرها حوالي ١ سم.
 القيمة في التنسيق : تصلح كمنظر خلفي. وكمصدات رياح تتكاثر بالبذرة
 وبالعقلة الناضجة.

٢ - العرعر (جونيبرس) *Juniperus* spp.

شجيرة تختلف في ارتفاعها حسب النوع والصنف منها قائم ومنها شجري
 ومنها زاحف بعضها لا يصلح إلا في المناطق الباردة والآخر في مناطق معتدلة
 ومنها غابات كاملة في جنوب المملكة العربية السعودية. صورة (٣٨). وأهم
 أصنافها:



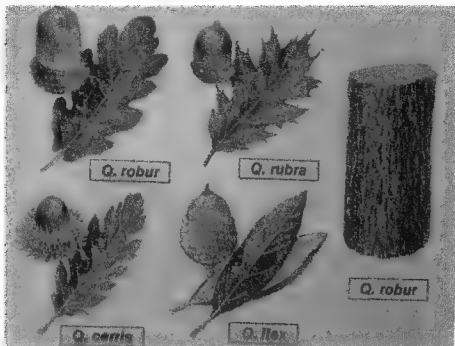
صورة (٣٨) : العرعر .

- J. excelsa* * وهو الصنف الموجود طبيعيا في غابات جنوب المملكة العربية السعودية تصل إلى ٢٤ متراً في الارتفاع خشبها محمر يستخدم في صناعة الاثاث وتنمو الاشجار في صورة مجموعات نقية وتستخدم حالياً في المملكة كمنتهزه وطني National park
- J. phoenicea* * ويسمى العرعر الفينيقي وتنتشر في دول الخليج شجيرة تصل من ٣ - ٧ متر شكلها مخروطي كثير التفريع تزرع كسياج للزينة .
- J. horizontalis* * كثيف لونه أخضر مزرق - وهو نوع زاحف غير قائم - ويعتبر من أهم مغطيات التربة وخصوصاً على التلال .
- J. communis* * كثيف - الأوراق خضراء رمادية - النبات قائم تزرع في الحدائق الصخرية .
- J. chinensis* * نموه أسطواني قائم به نوع مبرقش يزرع كنموذج فردي .

عائلة FAGACEAE

البسوط *Quercus rubra* (Red Oak)

الجنس به أشجار مستديمة الخضرة وأخرى متساقطة الأوراق ، هذه الشجرة متساقطة



صورة (٣٩): البلوط.

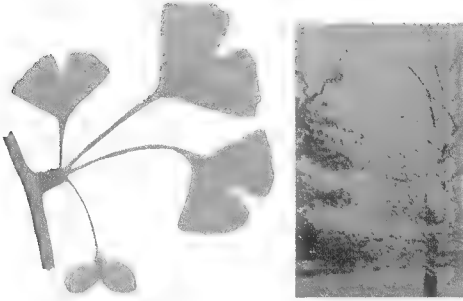
تحت الظروف المحلية، تصل إلى ٢٠ - ٣٠ متر ارتفاعاً.
الأزهار : أحادية الجنس أي الأزهار المذكرة والمؤنثة على نفس النبات والأزهار المذكرة
 عنقودية، أما المؤنثة سنبلية. صورة (٣٩).
التكاثر : بالبذرة
القيمة في التنسيق : تزرع كشجرة شوارع وفي المنتزهات العامة للحصول على الظل.

عائلة GINKGOACEAE

جنكو «شعر البنت» *Ginkgo biloba*

(Maidenhair tree)

شجرة متساقطة الأوراق، تصل إلى ارتفاع ٢٠ - ٣٥ متر ذات أفرع متباعدة، ساقها
 اسطواني قائم، ثنائية المسكن، يندر أصابها بالحشرات، موطنها الصين وكوريا.
الأوراق : بسيطة متبادلة، أو في مجاميع على فروع قصيرة مهاذبة الشكل والمجموعة
 ٣ - ٤ ورقات، والورقة مروحية الشكل وقد يوجد بها شق أو أكثر، تعريقها متوازي
 وهي سميكة جلدية.



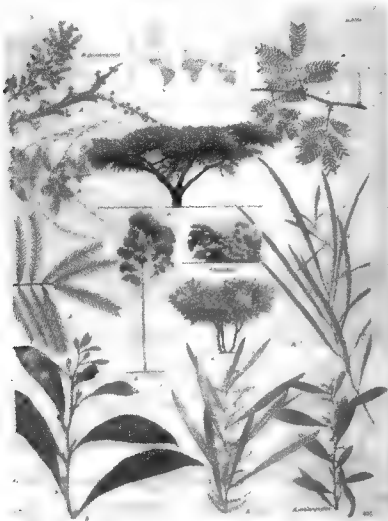
صورة (٤٠): جنكو «شعر البنت».

الأزهار : صغيرة ثنائية المسكن في نورات زهرية
الشمار : تشبه النبق، ولها غلاف لحمي كاذب حول البذرة، صفراء. صورة (٤٠).
التكاثر : بالبذرة بعد عمل كمر بارد لها.
القيمة في التنسيق : يفضل زراعتها كأشجار شوارع لندرة إصابتها بالحشرات والخشب متميز الصفات. كذلك تزرع في صفوف في خلفية الحديقة.

عائلة LEGUMINOSAE

١- السنط العربي *Acacia arabica*

شجرة متوسطة الحجم تعرف بإسم السنط، موطنها إفريقيا وأسيا.
الساق والأوراق : الجذع داكن اللون الفروع رمادية. والأشواك بيضاء.
 والأوراق مركبة ريشية مستديمة الخضرة. صورة (٤١).
الأزهار والشمار : الأزهار صفراء تظهر في الربيع والصيف. والثمرة قرن.
القيمة في التنسيق : تزرع للظل على جوانب الطرق الزراعية وشواطئ
 الترع. تجود في الأماكن المشمسة، تقاوم الجفاف لحد ما، وتنمو في الأراضي
 الرملية والملحية والغدقة. تتكاثر بالبذرة.



صورة (٤١):

- السنط العربي.

- الفتنة.

- أكاسيا سلجنا.

٢ - الفتنة *Acacia farnesiana*

وهي شجرة تعرف بإسم الفتنة موطنها المناطق الإستوائية، ذات أشواك. متساقطة الأوراق. أزهارها ذات لون برتقالي تظهر في الربيع. تقاوم الجفاف والحرارة. تتكاثر بالبذرة. صورة (٤١).

٣ - أكاسيا سلجنا *Acacia saligna*

شجرة قصيرة أو شجرة طويلة. موطنها غرب أستراليا تصل إلى ارتفاع ٢-٦ متراً، نموها متهدل نوعاً. صورة (٤١).

الساق والأوراق: الأوراق شريطية رحيمة منعكسة ذات ملمس ناعم مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: الأزهار منتظمة كاملة، في نورات راسيمية كبيرة الحجم، ذات لون أصفر ذهبي وتستمر طول العام تقريباً. الثمرة قرن منبسطة به حزوز بين البلور، طوله ٧.٥ - ١٢.٥ سم وعرضه ١ سم، ذا لون داكن. البلور صغيرة.

القيمة في التنسيق: تزرع لنموها المتهدل نوعاً، ولجمال أزهارها الصفراء التي تظهر في الربيع بكثرة وإلى حد ما خلال بقية العام. تتحمل الحرارة وتقاوم الجفاف وتنمو في الأراضي القلوية. وهي ذات خشب سهل الكسر. يصعب إدخالها في مجموعات مع النباتات الأخرى لنموها المتهدل. تتكاثر بالبلور.

٤ - اللبخ *Albizia lebbek*

شجرة موطنها آسيا الإستوائية وشمال أستراليا، تصل إلى ارتفاع ١٥ متر، ذات تاج مفتوح بدرجة كبيرة. صورة (٤٢).



صورة (٤٢): اللبخ.

أكثر أنواع الأشجار انتشاراً
في منطقة الخليج العربي
لتحملها ارتفاع درجات
الحرارة.

الساق والأوراق: الأوراق مركبة ريشية الوريقات بيضية مطاوله طولها ١٠-٧ سم ملمسها جلدى. متساقط الأوراق.

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة منتظمة، في نورات إبطية والإزهار ذات لون أصفر مخضر ورائحة عطرية. الثمرة قرن.

القيمة في التنسيق: تزرع للظل في الحدائق والشوارع. تجود في الأماكن المشمسة ذات الرطوبة المعتدلة. تتكاثر بالبذرة وبالعقلة.

٥ - بوهينيا (خف الجمل) *Bauhinia purpurea*

شجرة صغيرة موطنها الهند والصين وبورما، تصل إلى إرتفاع ٥-٨ متراً ذات تاج مستدير.

الساق والأوراق: الأوراق بسيطة، كاملة الحافة، متبادلة، مفصصة إلى فصين كبيرين يصل إلى حوالى ٣ / ١ الطول، قلبية الشكل، طولها ١-٢ سم، ذات ملمس جلدى، لونها أخضر فاتح. متساقطة الأوراق. صورة (٤٣).

الأزهار والثمار: الأزهار عطرية قطرها حوالى ١-٢ سم تشبه أزهار الأوركيد وتوجد في نورات راسيمية ذات لون أحمر أو أبيض. تظهر في الشتاء والربيع، والثمرة قرن طويل منبسط.



القيمة في التنسيق: شجرة صغيرة جميلة جداً لأزهارها التي تشبه أزهار الأوركيد والتي تظهر في الشتاء والربيع - تزرع في الشوارع لا تتحمل الصقيع أو الرياح. وتنجح في أنواع كثيرة من الأراضي. تتكاثر بالبذرة والسرطانات والعقل.

صورة (٤٣): بوهينيا «خف الجمل»

٦ - عسرق أو خيار شمبر *Cassia fistula*

شجرة طولها ٦ - ١٠ م. سريعة النمو، خيمية ساقها واضحة أغصانها متشعبة.
الأوراق: ريشية مركبة، كبيرة (٢٥-٥٠ سم) متبادلة، متساقطة. الوريقات
٤ - ٨ أزواج طولها ١٠ - ١٨ سم. الأزهار جميلة صفراء لها رائحة طيبة.
الشمار: قرنية طويلة ٣٠ - ٩٠ سم تحتوي على ٤٠ - ١٠٠ بذرة بنيه تحيطها
حشوة كثيفة.

الحسرة: تتحمل إرتفاع درجات الحرارة إلى حوالي ٤٠° درجة مئوية.
القيمة في التنسيق: شجرة زينة وظل جميلة تستخدم في الحدائق والمنتزهات
والشوارع. خشبها له استعمالات محلونة. تستخرج من قشرتها مادة السنا التي
لها إستعمالات طبية وكذلك تستعمل في الدباغة.

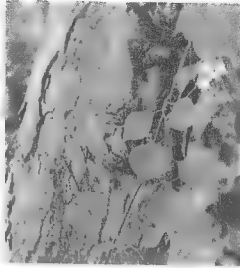
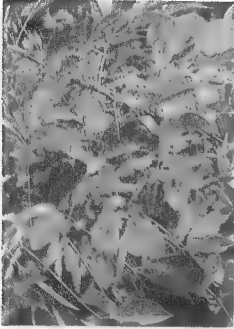
يستعمل لب القرون الثمرية
في اعطاء نكهة طيبة للتبغ
بالهند. يتكاثر بالبلور
لتطعيم أشجار *C. nodosa*
عليه. صورة (٤٤).



صورة (٤٤):

عسرق أو خيار شمبر

تستخرج بعض المواد الطبية
ومواد الدباغة من هذه الشجرة.



صورة (٤٥): السرسوع (الزغت- مرجع ٨)

صورة (٤٦): أرثرينا.

٧- السرسوع *Dalbergia sissoo*

شجرة ذات تاج مستدير. صورة (٤٥).

الساق والأوراق: الأوراق مركبة من وريقات صغيرة متبادلة مستديرة تقريباً. متساقطة الأوراق.

الأزهار والثمار: الأزهار بيضاء اللون في نورات إبطية.

القيمة في التنسيق: تزرع في الشوارع والطرق الزراعية وعلى جوانب الترع للظل. تنمو في الأراضي الثقيلة والرملية والملحية. خشبها صلب متين. تتكاثر بالبذرة.

٨- أرثرينا *Erythrina caffra*

شجرة موطنها جنوب أفريقيا تصل إلى ٢٠ متراً في الارتفاع، أفرعها منتشرة وذات تاج عريض. صورة (٤٦).

الساق والأوراق: توجد على الساق أشواك صغيرة. الورقة ثلاثية، والوريقات بيضية ذات شكل معيني. متوسطة الخضرة. متساقطة الأوراق.

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة في نورات راسيمية متبادلة كبيرة الحجم ذات

لون قرمزي تظهر في أواخر الشتاء والربيع. الثمرة مطاولة ذات حوز بين مواضع البذور، تصل إلى ٢ سم في الطول.

القيمة في التنسيق: تزرع كنموذج فردي على المسطحات وفي الشوارع، كما تزرع للظل والزينة في المناطق الدافئة. يجرى تقليمها لقطع حوامل الأزهار القديمة تجود في الأماكن المشمسة. تتكاثر بالبذور وبالعقله وسهولة جدا من العقل الجذرية.

٩ - انتيرلوبيوم *Enterolobium saman*

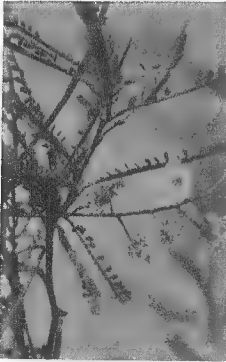
شجرة طولها ٥ - ١٠ م سريعة النمو والتاج واسع متفرع ظلي.

الأوراق: ريشية مركبة طويلة وناعمة. **الشمار:** قرون عريضة وبيرية.

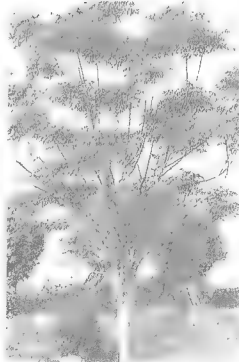
الأزهار: صغيرة مخضرة متجمعة مع بعضها.

الاستعمال والفائدة: للزينة في الحدائق والشوارع والمتنزهات

التكاثر: بواسطة البذور



صورة (٤٨): باركنسونيا.



صورة (٤٧): انتيرلوبيوم.

١٠ - باركنسونيا *Parkinsonia aculeata*

شجرة متوسطة الحجم تعرف باسم الدرداكسيا. موطنها أمريكا الشمالية. تصل إلى ٨ متراً في الارتفاع. ونموها قائم وأفرعها منتشرة ذات تاج مفتوح جميل. **الساق والأوراق**: السوق خضراء اللون. والأوراق متجمعة على فروع قصيرة وهي مركبة من زوج أو زوجين من الوريقات الريشية، ولها أعناق قصيرة. لون الأوراق أخضر فاتح. تسقط في الأجواء الباردة. صورة (٤٨).

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة منتظمة تشبه زهرة البسلة. توجد في مجاميع ذات أعناق رفيعة والأزهار ذات لون أصفر مبقع بالأحمر تظهر في الربيع إلى الخريف، ورائحتها عطرية. الثمرة قرن تشبه قرن الفاصوليا يتحول لونها إلى الأصفر أو البرتقالي المشوب بالبنى.

القيمة في التنسيق: تصلح جيداً كسياج وكذلك للزراعة في المتنزهات العامة وكشجرة للمدن الموجودة في الصحارى للطرق الكبيرة. تنمو في الأراضي القلوية. وتكون رفيعة في الأراضي الضحلة وسميكة في الأراضي العميقة. تقاوم الجفاف. تتكاثر بالبذرة. (تسمى أيضاً شجرة شوكة القدس).



صورة (٥٠): ليومينا.

١١ - بوانسيانا (Delonix regia Poinciana regia)

شجرة موطنها مدغشقر. إرتفاعها يصل إلى ١٠ متراً. خيمية التفريع.
الساق والأوراق: الساق لونها أسمر. القلف أملس. الأوراق مركبة ريشية،
متقابلة. متساقطة الأوراق.

الأزهار والثمار: الأزهار كبيرة حمراء اللون توجد في نورات طرفية جميلة الشكل
جدا تظهر في الصيف. والثمرة قرن. صورة (٤٩).

القيمة في التنسيق: من أهم أشجار الزينة وخصوصا كشجرة شوارع مزهرة
تزرع للظل على المسطحات وفي حدائق الأطفال مع الاحتراس من القرون
والبذور السامة. أزهارها حمراء جميلة التي تظهر في الصيف. نموها خيمي سريعة
النمو لا تتحمل الصقيع. تتكاثر بالبذرة.

١٢ - ليوسينا (Leucaena glauca)

شجرة ١٠-١٥ م. سريعة النمو، الساق قصيرة متفرعة الأوراق ريشية مركبة
متساقطة. الأزهار صغيرة كروية مبيضة. الثمار قرنية صغيرة بنية توجد على الشجرة
في مجموعات. صورة (٥٠).

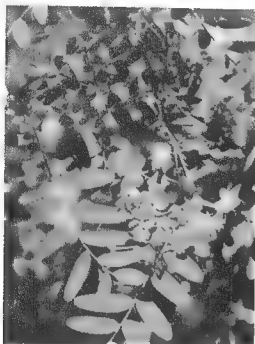
القيمة في التنسيق: تستعمل للزينة بشكل محدود. ويفضل استخدامها في
التشجير الوقائي لمصدات الرياح ومصدات الحماية من الرمال.
التكاثر: بالبذور. نسبة إنباتها عالية ٩٠٪.

١٣ - بروسويس «الغاف» (Prosopis alba)

شجرة ترتفع حتى ١٥ م سريعة النمو جدا. تاجها كروي أخضر داكن اللون.
الأوراق: مركبة ريشية ٣ أزواج. الوريقات ٢٥ - ٥٠ زوجاً طولها حوالي ١ سم.
الأزهار: متجمعة في منبلة طولها ٧ - ١١ سم. الثمار قرون منحنية دائرية
طولها ٢٥ سم.

القيمة في التنسيق: للتشجير وإقامة الأحزمة الخضراء وتثبيت الكثبان الرملية
ولإنتاج الأخشاب. قرونها تطحن ويعمل منها خبز حلو. وتتغذى الحيوانات على
قرونها. صورة (٥١).

التكاثر: بواسطة البذور ونسبة إنباتها عالية.



صورة (٥٢): أبو المكارم.

صورة (٥١): بروسيس «الغاف».

١٤ - أبو المكارم (*Tipuana tipu* (*Macharium tipu*))

شجرة عالية ١٠ - ٢٠ م. سريعة النمو، متفرعة. ساقها بنية أغصانها واضحة. الأوراق مركبة ريشية. الأزهار صفراء متجمعة. الثمار قرون مجنحة بداخلها البذور. صورة (٥٢).

القيمة في التنسيق: للظل في الحدائق والشوارع والمتزهات.

التكاثر: بالبذور.



صورة (٥٣):

جلادشيا.

١٥ - جلادنتشيا *Gleditsia triacanthos*

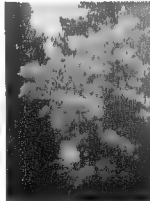
شجرة موطنها شمال شرق أمريكا وآسيا وغرب أفريقيا الوسطى الشجرة متساقطة الأوراق وتصل إلى إرتفاع ٦ - ٢٥ متر والفريعات عليها أشواك ثلاثية طولها ١ - ٢ سم وتوجد سلالة واحدة منها ليس لها أشواك *var. inermis*.

الأوراق: مركبة ريشية متبادلة طولها من ٢ - ٤ زوجية أو فردية والوريقات بيضية مسحوبة طولها ٥, ٠ - ١ سم ذات أعناق قصيرة. صورة (٥٣).
الأزهار والنثار: الأزهار صغيرة مخضرة توجد في نورات راسمية، الثمرة قرن مفلطح طوله ٥ - ٧ سم عذيلة البلور وتوجد بينها مادة سكرية.

التكاثر بالبذرة من أكتوبر حتى نهاية الشتاء وعادة تعامل بحامض كبريتيك لمدة ساعة - ساعتين ثم تغسل بالماء قبل زراعتها
القيمة في التنسيق شجرة تعتبر من الأشجار الخشبية وتزرع للظل ولتزيين الشوارع ولا تزرع في حدائق الأطفال لوجود أشواك بها.

١٦ - السنط الكاذب *Robinia pseudonacia*

شجرة متساقطة الأوراق ذات أشواك أذينية موطنها الولايات المتحدة وشرق المكسيك، تصل إلى إرتفاع ٤ - ٨ متر. الجنس يضم ٨ أنواع ٣ منها أشجار والباقي شجيرات.
الأوراق: مركبة ذات وريقة طرفية والتفريعات ملساء خالية من الزغب، وهذا يميزها عن باقي أنواع الجنس، طول الورقة ٢ - ٥ سم وعدد الوريقات من ٧ - ١٩ وريقة أهليجية عريضة، والورقة ذات أشواك أذينية. صورة (٥٤).

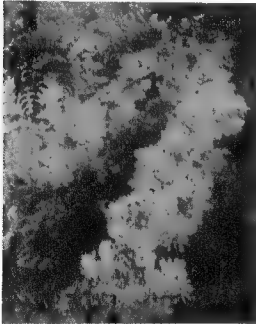


صورة (٥٤):
السنط الكاذب.

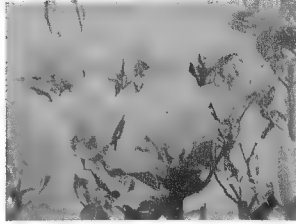
الأزهار والثمار : الأزهار لونها أبيض ذات رائحة عطرية متهدلة وتوجد في نورات راسمية، الثمرة قرن من ١ - ٧ بذور .
التكاثر : بالبذرة أساسا والطرق الخضرية وتعامل البلور بهاء ساخن لمدة من ٢ - ٥ دقائق ثم توضع في ماء عادي لمدة ٨ - ١٠ ساعات قبل الزراعة .
القيمة في التنسيق : الخشب يستخدم في عمل أعمدة الحريق وتستخدم الشجرة لمنع التعرية والمحافظة على الأراضي وكأحزمة وقائية وفي الأراضي الرملية وهي تنمو في نطاق واسع من المناطق الجافة ومع زيادة الأشواك بها وتهتم بها كثير من الدول حاليا . وأزهارها جميلة صفراء .

١٧ - كاسيا نودوزا (العشرق) *Cassia nodosa*

شجرة إرتفاعها من ٦ - ٨ متر تشبه المظلة وقد تظهر لها أكثر من ساق واحدة وهي سريعة النمو.
الأوراق والأزهار : مركبة ريشية نصف متساقطة والأزهار جميلة صفراء فاتحة أو محمرة قليلاً . صورة (٥٥) .
القيمة في التنسيق : من أجل الأشجار التي تستخدم للتنسيق في الشوارع نظراً لاستمرار أزهارها التي تظهر في عنايق جميلة ولدة طويلة كذلك تزرع على المسطحات وكنائز فردية .
التكاثر : يجب تطعيم كاسيا نودوزا على خيار شمبر *C. fistula* وهي من أكثر الأشجار استخداماً في تنسيق شوارع مدينة القاهرة .
وتتكاثر أساساً بالبذرة ثم تطعم على خيار شمبر .



صورة (٥٥):
كاسيا نودوزا (العشرق) .



صورة (٥٦): مانوليا
أزهار هذه الشجرة عطرية
الرائحة جداً ومن أجل
الأشجار في التنسيق.

عائلة MAGNOLIACEAE

مانوليا *Magnolia grandiflora*,

شجرة موطنها أمريكا الشمالية. تصل إلى إرتفاع ١٥ - ٢٥ متراً. ذات أفرع سمكية. منتشرة أو قائمة طويلة ذات، شكل هرمي أو قمة مستديرة.
الساق والأوراق: توجد ندب على الأفرع السمكية مكان تساقط الأوراق.
الفروع والبزاعم زغبية لونها بني محمر الأوراق متبادلة، كاملة الحافة، مطاولة إلى بيضية منعكسة، طولها ٢-٣ سم، سمكية صلبة، سطحها العلوي لامع والسفلي زغبي. مستديمة الخضرة. صورة (٥٦).

الأزهار والشمار: الأزهار كاملة، منتظمة، مفردة، طرفية، قطرها ١٧.٥ - ٢٠ سم، لونها أبيض والطلع أرجواني. تظهر من مايو إلى أغسطس. عطرية الرائحة.
الثمرة زغبية ذات لون قرنفلي أو بني محمر، تشبه الثمرة المخروطية. البذور كبيرة قرمزية.

القيمة في التنسيق: تزرع بكثرة لأزهارها الكبيرة البيضاء وأوراقها اللامعة المستديمة ذات الأوراق الكبيرة. يجرى التقليم لتوجيه وتنظيم النمو القمي خلال فبراير ومارس. تجود في الأماكن المشمسة أو نصف المظللة ذات الرطوبة المعتدلة، وتنجح في الأراضي الخصبة نوعاً والمسامية وفي الأراضي الصفراء الحمضية وفي الرملية. تتكاثر بالبذرة والعقلة والترقيد.



صورة (٥٧): النيم
شجرة لها استعمالات طبية
عديدة وطاردة للناموس
والذباب.

عائلة MELIACEAE

١ - النيم *Azadirachta indica*

شجرة طولها ١٠ - ١٥ م. سريعة النمو، ساقها كثيرة التفرع. الأوراق مركبة أحادية ريشية كبيرة طولها ٢٠ - ٣٠ سم. متساقطة. الأزهار بيضاء لها رائحة عطرية في نورات عنقودية مركبة. الثمار صفراء صغيرة حسلية تحتوي على بذرة واحدة. صورة (٥٧).

الاستعمال والفائدة : تزيين الحدائق والشوارع والظل. له استعمالات طبية ويعطي مواد دباغية. وممتازة في تحملها للظروف الغير مناسبة، التكاثر: بالبذور التي تحتاج إلى معاملة قبل الزرع مثل الجرح والتقع بالماء.

٢ - اللوز الهندي (شوكة مدراس) *Pithecellobium dulce*

شجرة موطنها الهند إرتفاعها ٥ - ٨ م (تعتبر شجرة صغيرة)، كثيرة التفرع وكثيرة السرطانات. ساقها شوكية. معدل نموها سريع جدا. صورة (٥٨).

الأوراق : ريشية مركبة أحادية. صغيرة. نصف متساقطة.

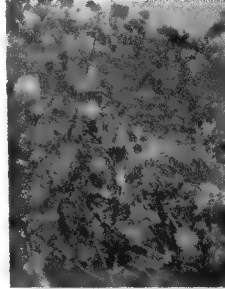
الأزهار : صغيرة في نوره محدوده رأسية لونها أخضر مصفر.

الثمار : قرنية متعرجة تحتوي على لب عمر يؤكل.

القيمة في التنسيق : للزينة في الحدائق وكشجره شوارع وخصوصا في المناطق الجافة والحارة تتحمل القص والتشكيل على هيئة أسيجه للزينة. الثمار تؤكل



صورة (٥٩) : الزنزلخت



صورة (٥٨) : اللوز الهندي «شوكة مدراس»

والخشب يستعمل كوقود. التكاثر بالبذور.

٣- الزنزلخت *Melia azedarach, L.*

شجرة صغيرة أو متوسطة الحجم. موطنها منطقة الهيمالايا، تصل إلى ارتفاع ١٥ متراً أفرعها قائمة أو متشعبة ذات تاج مفتوح.

الساق والأوراق : الأوراق مركبة ريشية ذات لون أخضر فاتح الوريقات مسننة أو مفصصة. النصل أملس. متساقطة الأوراق. صورة (٥٩).

الأزهار والثمار : أزهارها تشبه أزهار الليلك *Lilac flowers* في نورات دالية إبطية ذات لون أزرق تظهر في مارس إلى مايو وذات رائحة عطرية. والثمرة مستديرة ذات لون مصفر.

القيمة في التنسيق : تستعمل للظل وكشجرة للشوارع. وتوجد في الأماكن المشمسة وتقاوم الجفاف، تنمو في أنواع كثيرة من الأراضي. عمرها قصير وتصاب بتعفن الجذور، وخشبها سهل الكسر. تتكاثر بالبذور بعد النضج مباشرة وكذلك بالعقلة.

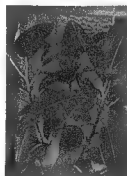
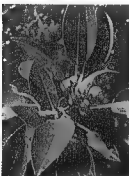
MORACEAE عائلة

١/١ - فيكس المطاط *Ficus elastica*

شجرة موطنها الهند والملايو.

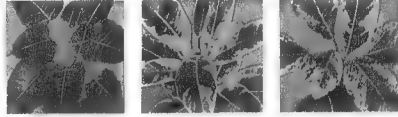
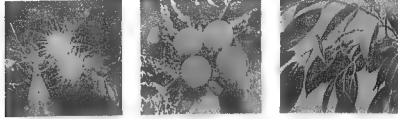
الساق والأوراق: الأوراق سميكة بيضية كاملة الحافة طولها ٢-٥ سم، لها قمة حادة قصيرة، ذات أعناق طولها ١/٢ سم الأوراق ملساء ذات لون أخضر لامع مستديمة الحفرة. صورة (٦٠).

الأزهار والشمار: الثمرة مطاولة وتوجد في أزواج إبطية جالسة طولها حوالي



صورة (٦٠):
أنسواع أشجار
الفيكس
المختلفة:

- فيكس المطاط
- لسان العصفور
- فيكس بنغالي
- فيكس ماكروفيلا
- الفيكس المعادي



«تايبع»
صورة (٦٠) :
أنواع أشجار
الفيكس
المختلفة :
- فيكس المطاط
- لسان العصفور
- فيكس بنغالي
- فيكس ماكروفيلا
- الفيكس العادي

١ سم. ذات لون مصفر.

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال أوراقها ويمكن زراعتها في البراميل وفي الأصص للتزيين الداخلي ولأعمال التنسيق المختلفة. يجود في الأماكن المشمسة ذات الرطوبة المعتدلة، وفي أنواع كثيرة من الأراضي ولكنها تفضل الأراضي الجيدة الصرف. وتتكاثر بالعقلة.

١/ب - لسان العصفور *F. religiosa*

شجرة موطنها الهند ذات أوراق قلبية تنتهي بلسان طويل يصل طوله إلى حوالي ١/٣ طول النصل، كاملة الحافة ذات أعناق طويلة. لونها أخضر داكن. مستديمة الخضرة موطنها الهند. صورة (٦٠).

١/ج - فيكس بنغالي *F. benghalensis*

شجرة تعرف باسم التين البنغالي، موطنها الهند، تصل إلى إرتفاع حوالي ٣٥

متراً، وهي ضخمة سريعة النمو كثيفة ذات أفرع منتشرة، تخرج جذوراً هوائية تتدلى من الأفرع الكبيرة. الورقة بيضية طولها ٢ - ٤ سم، ذات قمة غير مدببة، كاملة الحافة، ملساء، أعناقها قصيرة أو طويلة. مستديمة الخضرة. صورة (٦٠).
١/د - فيكس ماكروفيلا *F. macrophylla*

شجرة تصل إلى ١٥ - ٢٠ متراً في الارتفاع، ذات أفرع منتشرة انتشاراً كبيراً والشجرة طويلة جداً ذات تاج عريض مستدير، القلف رمادي، والورقة إهليلجية أو بيضية إلى مطولة، مستديرة عند القاعدة، كاملة الحافة، الأعناق سميكة جلدية، السطح العلوي أخضر، غامق أملس والسفلي أخضر مشوب بالبنى. تلائم الزراعة في المسطحات وليس بالشوارع لأنها ضخمة جداً كذلك تخرج جذورها فوق سطح الأرض. صورة (٦٠).

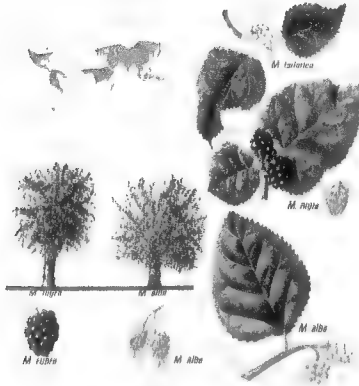
١/هـ - الفيكس العادي *Ficus nitida*
(*F. retusa*)

شجرة موطنها شبال أستراليا والملايو تصل إلى ارتفاع ١٥ متراً غزيرة التفريع، ذات سلوك متهدل قليلاً مرغوب، وتاجها مستدير وهي أشهر أنواع الفيكس **الساق والأوراق**: الأوراق معنقة طولها ١ - ٢ سم بها ٦-٥ أزواج من العروق ذات أعناق، وهي ذات لون أخضر لامع. مستديمة الخضرة.
الأزهار والثمار: الثمار جالسة موجودة في أزواج في إباط الأوراق، ذات لون أصفر أو محمر تظهر في الصيف. صورة (٦٠).

القيمة في التنسيق: شجرة جميلة إذا زرعت كنباح فردية، وهي أهم الأشجار انتشاراً كسياج وكأشجار للزينة وفي الشوارع لسهولة تشكيلها وقصها، ويمكن أيضاً إدخالها في تنسيق الحدائق المتناظرة. تجود في الأماكن المشمسة وفي أنواع كثيرة من الأراضي ولكنها تفضل التربة الجيدة الصرف. وتحتاج إلى رطوبة معتدلة. وهي معرضة للإصابة ببعض الحشرات، خاصة الحشرات القشرية. وتتكاثر بالعقلة والترقيد الهوائي.

٢/أ - التوت الأبيض *Morus alba*, L.

شجرة كبيرة موطنها آسيا الأستوائية. صورة (٦١).
الساق والأوراق: الأوراق كبيرة بيضية مسننة، متساقطة الأوراق.



صورة (٦١) :
- الثوت الأبيض
- الثوت الأسود

الأزهار والثمار: الثمرة توتية. تصلح للأكل وتزرع لقيمتها الاقتصادية القيمة في التنسيق: تزرع للظل ولثمارها ولخشبها وخاصة في حدائق الأرياف. تلائمها الأماكن الجافة، الحارة أو الباردة، والتربة الخفيفة المسامية. تتكاثر بالبذرة والعقل. يزرع الثوت عموماً لتربية دودة الحرير وإنتاج الحرير الطبيعي.

٢/ب - الثوت الأسود *M. nigra*, L.

شجرة موطنها آسيا الإستوائية تصل إلى إرتفاع ٧-١٠ متراً أو أكثر. أوراقها كبيرة جداً، مسننة ونادراً مفصصة، ذات لون أخضر داكن. ثمارها التوتية سوداء اللون كبيرة الحجم. تاجها ذوقمة مستديرة يصبح منبسطاً عند تقدمها في العمر. تتكاثر بالبذرة والعقل. صورة (٦١).

عائلة MORINGACEAE

مورنجا أو اليسار *Moringa peregrina*

الوصف: شجرة عالية ٧-٨ م. سريعة النمو جداً، متفرعة غير كثيفة، ساقها

مبيضة. الأوراق مركبة ريشية أحادية. من ثلاثة أزواج من الوريقات. متساقطة. الأزهار بيضاء محمرة متجمعة والثمرة علبة تشبه الحردلة طويلة «٣٥ سم» والبذور كبيرة مجنحة. صورة (٦٧).

القيمة في التنسيق : للزينة في الحدائق والشوارع، يستخرج منها زيت ذو نوعية ممتازة لتزييت الآليات الصغيرة. التكاثف: بالبذور.

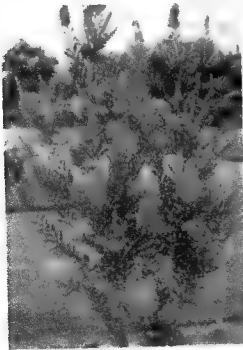
عائلة MYRTACEAE

١- فرشاة الزجاج *Callistemon viminalis*

شجرة موطنها أستراليا تعرف باسم فرشاة الزجاج، تصل إلى ٤-١٠ مترا في الارتفاع، ذات سلوك متهدل جذاب. صورة (٦٣).

الساق والأوراق: الأفرع طويلة تغطي لدرجة كبيرة بأزهار ذات لون أحمر داكن الأوراق شريطية مستطيلة، بسيطة كاملة الحافة، متبادلة، ذات ملمس جلدي. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: الأزهار تشبه فرشاة الزجاج وتوجد في نورات سنبلية.



صورة (٦٣): فرشاة الزجاج



صورة (٦٧): مورنجا أو اليسار

الطلع لونه أحمر لامع. تظهر في مواسم على مدار السنة. الثمرة علبة.
 القيمة في التنسيق: شجرة جيدة جداً للزراعة في الشوارع وخاصة عندما
 تكون المياه قليلة. تنجح في أنواع كثيرة من الأراضي، وتقاوم الحموضة والقلوية،
 وتوافقها الأماكن الجافة، وتنمو في الأراضي ذات الصرف الرديء. تقاوم الجفاف
 لدرجة كبيرة. تتكاثر بالبذور أو بالعقل الناضجة.

٢ - كافور ليموني *Eucalyptus citriodora*,

شجرة متوسطة الحجم. موطنها أستراليا. تصل إلى ١٠-١٢ متراً في الارتفاع.
 نموها قائم وأفرعها متهدلة. صورة (٦٤).

الساق والأوراق: القلف الخارجى مبيض أو رمادى محمر تتساقط منه رقائق
 صغيرة فيظهر الجذع مبقعاً. الأوراق رحيمة ضيقة طولها ٢-٣ سم والعروق الجانبية
 متوازية تقريباً ومائلة
 على العرق الأوسط
 الأوراق لها رائحة
 الليمون عند فركها
 باليد.
 مستديمة الخضرة.



صورة (٦٤):
 الأنواع المختلفة لـ
Eucalyptus spp.

- كافور ليموني
 - كافور حادي

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة، في نورات دالية خيمية، ذات لون أبيض كريمي. الثمرة علبة معنقة تشبه الإبريق تستدق عند القمة، طولها حوالي ١ سم. **القيمة في التنسيق:** تزرع للزينة لجمال أفرعها المتهذلة. تجود في الأماكن المشمسة وتنجح في المناطق الساحلية تحتاج إلى أرض خفيفة جيدة الصرف، ولكنها تنمو عموماً في أي تربة خالية من القلوية. تتكاثر بالبذور التي تزرع في أغسطس وتجرى عملية النقل في الربيع التالي.

٣- كافور عادى *Eucalyptus rostrata*

شجرة كبيرة موطنها أستراليا تصل إلى ١٥ - ٣٥ متراً في الارتفاع. الأفرع منتشرة ونموها منتظم. صورة (٦٤).

الساق والأوراق: القلف مستديم مشقق كثيراً بالقرب من القاعدة، يتساقط عادة في رقائق صغيرة في الجزء العلوى. الأوراق رحيمة ضيقة طولها ١-٢ سم متساوية الإخضرار على السطحين، مستديمة الحفرة.

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة ذات أعناق رفيعة طولها ٢.٥ سم ولونها مبيض، توجد في نورات خيمية تظهر في أواخر الربيع. الثمرة علبة مستديرة تقريباً معنقة.

القيمة في التنسيق: نوع مشهور في تحمله لدرجات الحرارة المنخفضة وهي شجرة جميلة للشوارع. يمكن تقليصها لحفظ تماثلها. تقاوم الجفاف لحد كبير وتنمو في أنواع كثيرة من الأراضي. وأهم عيوبها أنها تميل لأن لا تكون قائمة في نموها حتى عند الزراعة المزدحمة. تتكاثر بالبذور.

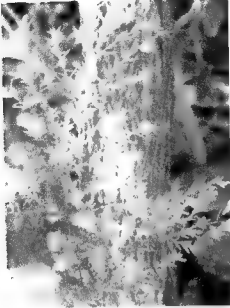
٤- ملاوكا *Melaleuca genistifolia*

شجرة موطنها أستراليا. تصل إلى ١٥ متراً في الارتفاع. صورة (٦٥).

الساق والأوراق: الأوراق بسيطة متبادلة شريطية رحيمة طولها ١-٢ سم صلبة مستديمة الحفرة.

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة، ذات لون أبيض. الثمرة علبة.

القيمة في التنسيق: شجرة جميلة عندما تكون صغيرة السن وهي تصلح سياجا



صورة (٦٥) : ملالوكا شجرة مرغوبة جداً لأصحاب محلات الزهور نظراً لاستخدام الفرعها كمادة مألثة في الفازات ومع الزهور الأخرى كخلفية للبوكيهات. كما أنها تقاوم الجفاف والأراضي القلوية.

ونموذجاً فردياً، كذلك تزرع في مجموعات. تجود في الأماكن المشمسة ونصف الظليلة وتقاوم الجفاف وتوافقها أنواع كثيرة من الأراضي حيث تنمو جيداً في كل من الأراضي الطينية والرملية وتقاوم القلوية. وتسمد بالأسمدة العضوية في الخريف. تتكاثر بالعقل نصف الناضجة في مايو، وفي بعض الأحيان بالبذور.

عائلة PINACEAE

الصنوبر الحلبي، *Pinus halepensis*,

شجرة موطنها منطقة البحر الأبيض المتوسط تصل إلى ٢٠ متراً في الارتفاع.



صورة (٦٦) : الصنوبر الحلبي

وهي شجرة متماثلة، ذات أفرع رفيعة قمته مستديرة. صورة (٦٦).
 الساق والأوراق: القلف رمادى. والأوراق رفيعة في أزواج (نادراً ما تكون
 ثلاثية) طولها ٢-١ سم ذات لون أخضر فاتح. مستديرة الخضرة.
 الأزهار والثمار: النبات وحيد المسكن. الأزهار المذكرة في نورات هرمية والمؤنثة
 تكون مخاريط. والثمرة مخروطية طولها ٢-١ سم.

القيمة في التنسيق: ينصح بزراعتها على جوانب البحار وفي المتنزهات العامة
 والحدائق. تنمو في الأماكن المشمسة وهي سريعة النمو في الأراضي الفقيرة
 وكذلك تحت الظروف غير الملائمة على طول شواطئ البحار. تتكاثر بالبذور،
 وبالغصن، وبالتطعيم بالقلم أو باللصق.

عائلة PLATANACEAE

الشنار *Platanus orientalis*

أشجار كبيرة موطنها الشرق الأوسط متساقطة الأوراق تصل إلى ارتفاع ٢٥ متر ذات قمة
 عريضة دائرية وجذع قصير صورة (٦٧).
 الساق والأوراق: الأوراق مفصصة من ٥ - ٧ فصوص وقد تكون مسننة أو غير مسننة



صورة (٦٧): الشنار

والقلف لونه أبيض ويمتاز بأن القاعدى ثابت على الشجرة بينما الحديث يتميز إلى رقائق.

الأزهار والثمار : الأزهار حمراء أحادية المسكن والثمرة بندقية الشكل.

التكاثر : بالبذرة أو بالعقلة.

القيمة في التنسيق : الأخشاب لها قيمة اقتصادية كبيرة جدا وتزرع كشجرة شوارع للحصول على الظل وعلى المسطحات الخضراء

عائلة PROTEACEAE

جريفليا *Grevillea robusta*

شجرة موطنها أستراليا تصل إلى ١٠-٢٥ مترا في الإرتفاع. وهي طويلة كثيرة التفريع. صورة (٦٨).

الساق والأوراق : الساق ذات أفرع متباعدة. الأوراق متبادلة وطولها ٢-٤ سم. مقسمة إلى قسمين كل منها رعى مسنن أو كاملة الحافة، وهي تشبه السرخسيات.

الأزهار والثمار : الأزهار أنبوية قصيرة، في نورات راسيمية طولها حوالى ١٠-٥



سم، ذات لون برتقالي، تظهر في أبريل ومايو إلى يوليو، الثمرة جرابية بها بلرة أو بلرتين والبلور مجنحة.

القيمة في التنسيق : تزرع عادة في المنتزهات العامة والحداائق لجمال أزهارها الذهبية الفاتحة وتصلح كنموذج فردي على المسطحات وفي الشوارع والميادين.

صورة (٦٨) : جريفليا

بل التقليم فتزال أفرعها الضعيفة ونهايات الأفرع لتقوية الشجرة وحتى تبدأ النمو مبكراً. تجود في الأماكن المشمسة ونصف الظليلة. وهي من أحسن الأشجار التي تنجح في الأراضي الجافة، وفي أنواع الأراضي المختلفة ولكنها تفضل الخصبة الغنية الصفراء الرملية. تصاب بالحشرات القشرية والبق الدقيقي. تتكاثر بالبلرة وبالعقلة.

عائلة RHAMNACEAE

سدر نبق (عربي) *Zizyphus spina - christi*

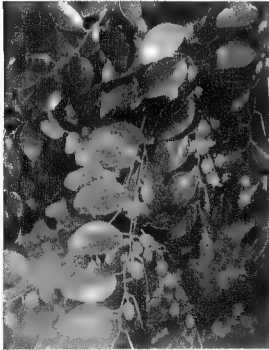
الوصف: شجرة ١٠ - ١٢ م. سريعة النمو التاج كبير. ساقها واضحة.

الأوراق: بسيطة دائمة الخضرة ٢-٥ سم تعرقها راحي.

الأزهار والثمار: والأزهار صغيرة صفراء متجمعة. والثمرة حسلية تؤكل «٣سم» هراء أو برتقالية عند النضج. صورة (٦٩).

الاستعمالات والفائدة: للزينة في الحدائق والشوارع والطرق ولصدات الرياح والأحزمة الخضراء ومختلف أغراض التشجير. خشبها جيد وقاس. وله استعمالات عديدة. ثماره (العربي) حلوة المذاق تؤكل.

التكاثر: بالبذور الصيفية التي تحتاج إلى معاملة قبل الزراعة بالنقع في الماء. يمكن تطعيمه على نوع السدر الهندي *Z. kysubirica* ذو الثمار الكبيرة التي تباع في الأسواق.



صورة (٦٩): سدر نبق «عربي»

هذه الشجرة بجانب زراعتها للزينة في الحدائق يمكن زراعتها اقتصادياً للحصول على ثمار للأكل.

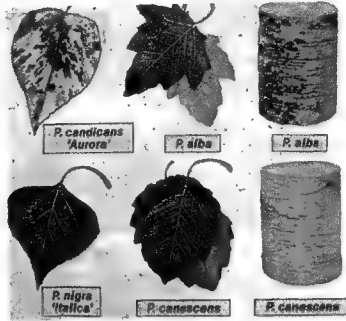
صورة (٧٠):

الحور بنوعيه

Populus

P. alba الأبيض

P. nigra الأسود



عائلة SALICACEAE

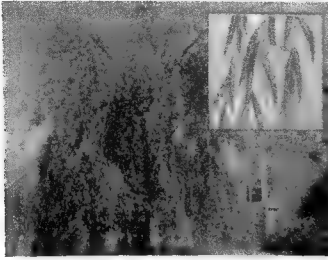
١ - الحور الأبيض Populus alba

شجرة موطنها أوروبا تصل إلى إرتفاع ٢٠ متراً، ذات تاج كبير.

الساق والأوراق: الساق غزيرة التفريع. القلف أبيض اللون على الجذوع الحديثة والفروع، ويكون خشناً داكن اللون على الأجزاء الكبيرة السن، والأوراق بيضبة عريضة مسننة لونها أبيض من السطح السفلى، والعلوى أخضر غامق ذات ملمس خشن. متساقطة الأوراق. صورة (٧٠).

الأزهار والثمار: الزهرة منتظمة توجد في نوريات هرمية.

القيمة في التنسيق: تزرع في مجاميع شجرية ولغرض الحصول على ظل سريع حيث أنها سريعة النمو. ويجرى تقليم الشجرة عادة في الشتاء لتقويتها وتهذيبها ولجعل معظم وزن الشجرة جهة المركز بقدر الإمكان لحفظ توازنها. وهي تنجح في الأراضي الملحية والرملية وعلى شواطئ البحار، وهي تمجد في الأماكن المشمسة ونصف الظليلة، تقاوم الحرارة والجفاف. وتتكاثر بالعقلة أو السرطانات ومن الأشجار المنتشرة أيضاً في مصر شجرة الحور الأسود *P. nigra var. italica*.



صورة (٧١) :
الصفصاف المتهدل
تعتبر من أجمل أشجار الزينة
لطبيعة نمو أفرعها المتهدل
الجميل.

٢ - الصفصاف المتهدل *Salix babylonica*, L.

شجرة طويلة موطنها العراق (منطقة بابل). تصل إلى ارتفاع ١٠-٢٥ مترا.
تعرف باسم صفصاف أم الشعور. صورة (٧١).

الساق والأوراق : القلف خشن، والفريعات طويلة رفيعة متهدلة. الأوراق
رحية مطاوله يبلغ طولها ١-٢ سم، مسننة ذات أعناق، السطح العلوى لامع غير
زغبي والسفلى رمادى. متساقطة الأوراق.

الأزهار والثمار : الأزهار في نورات هرمية تظهر مع الأوراق، وهى إسطوانية
الشكل تصل إلى ٢.٥ سم في الطول.

القيمة في التنسيق : تزرع بكثرة لنموها المتهدل. تجود في الأماكن المشمسة
ونصف الظليلة تتكاثر بالبذرة.

٢ - الصفصاف العادى *Salix safsaf*

يعرف بإسم الصفصاف البلدى. أفرعه قائمة وأوراقه رحية عريضة، مسننة
تسنيها خفيفاً، ذات أعناق قصيرة. صورة (٧٢).

عائلة SCROPHULARIACEAE

بولونيا : *Paulownia tomentosa* (Thunb.)

شجرة عملاقة. الموطن الأصلى الصين. يمكن زراعتها على مدى واسع في



صورة (٧٢) :
الصفصاف العادي

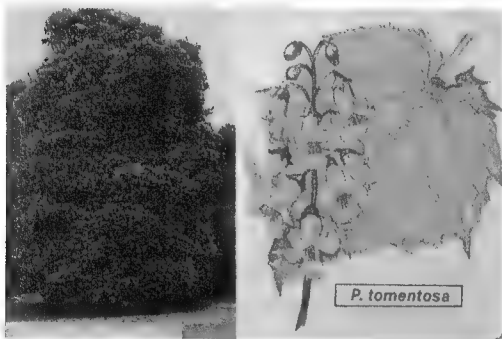
أماكن مختلفة من العالم وبعضها لا ينمو في الأماكن ذات الشتاء القارس البرودة. وقد أمكن جلب بذور هذا النوع من أشجار البولونيا من الصين وزرعت. وقد وصلت خلال ثلاث سنوات إلى حجم كبير. حيث بلغت في الطول حوالي ١٣ متر عند هذا العمر.

الأوراق : بسيطة متقابلة. ذات شكل قلبى، حافة النصل كاملة ويبلغ طول الورقة ٢٠ سم يوجد زغب كثير على السطح السفلي متساقطة الأوراق.

الأزهار : كاملة خيشى، بنفسجية اللون، طول الزهرة ٥ سم، تظهر قبل ظهور الأوراق. صورة (٧٣).

الشمار : علبة ذات لون بنى طولها حوالي ٥ سم، جلدية الملمس.

القيمة في التنسيق : شجرة تتميز بنجاحها في إعطاء أخشاب تصلح للقشرة المقطوعة قطرياً أو دائرياً والقشرة المزينة Decorative Veneer ، والأثاث الفاخر. - تصلح للزراعة كنموذج فردى على المسطحات وعلى حواف القنوات وفي الحدائق المائية والطبيعية نظراً لجمال أزهارها. التكاثر بالبذرة كما تتكاثر بنجاح على العقلة والطرق الخضرية الأخرى.



صورة (٧٣) : بولونيا

STERCULIACEAE عائلة

ستركوليا *Sterculia diversifolia*

شجرة متوسطة الحجم موطنها أستراليا
تصل إلى ١٠ - ٢٠ متر في الارتفاع.
الساق والأوراق: الأوراق بسيطة
متبادلة معنقة، طولها ١٠ - ١٥ سم،
كاملة الحافة أو مفصصة إلى فصوص
بيضية أو بيضية ريمية، ملساء ذات لون
أخضر فاتح. مستديمة الخضرة.



صورة (٧٤) : ستركوليا

شجرة جميلة ولكن يجب
الاحتراز من ثمارها.

الأزهار والثمار : الأزهار جرسية الشكل توجد في نورات دالية إبطية ذات لون أبيض . صورة (٧٤) .

القيمة في التنسيق : تزرع كشجرة للشوارع كذلك للتنزهات العامة وكستائر حاجزة بين المنازل لتهيئة العزلة في الحدائق . وهي تجود في الأماكن المشمسة . تتكاثر بالبذرة أو بالعقلة من الخشب الناضج .

عائلة TAMARICACEAE

الأثل أو العبل *Tamarix articulata*

شجرة صغيرة موطنها غرب أستراليا تصل إلى ١٠ - ١٥ متراً في الارتفاع، ذات أفرع منتشرة وتشكل الفروع تاجاً كثيفاً . صورة (٧٥) .

الساق والأوراق : الأفرع رفيعة عديدة، والفروع ذات لون رمادي مخضر ، الأوراق بسيطة ودقيقة جداً ذات لون رمادي وتغلف الفروع، مستديمة الخضرة .

الأزهار والثمار : الأزهار كاملة منتظمة عديدة جالسة موجودة في نورات



صورة (٧٥) : الأثل أو العبل

عنقودية، وهي صغيرة ذات لون قرنفلي تظهر في الصيف. والثمرة علبة.
القيمة في التنسيق: تزرع كمصد للرياح في المناطق الصحراوية أو القريبة من
 البحار وهي تجود في الأماكن المشمسة وفي الأراضي الرملية والملحية والقلوية.
 تقاوم الجفاف. تتكاثر بالعقلة.

عائلة TAXODIACEAE

تاكسوديم *Taxodium distichum*

من أشهر معراة البذور، وفي الجنس أشجار مستديمة الخضرة ومتساقطة بها نوعين
 من الفريعات، التي تكون أسفل الأفرع تكون متساقطة وخالية من البراعم المحورية
 أما الفريعات قرب قمة الأفرع فهي مستديمة الخضرة ذات براعم محورية.
 الشجرة متساقطة الأوراق جزئياً، ارتفاعها يصل إلى ٤٠ متر ذات قلف لونه بني قشري
 وتأخذ شكل هرمي في مبدأ حياتها ثم تأخذ شكل مستدير عند النضج.
الأوراق: بسيطة متبادلة شريطية منبسطة والأوراق على الفريعات السفلية متساقطة
 والفريعات العلوية تكون منتشرة، صورة (٧٦).
الأزهار والثمار: صغيرة وحيدة توجد في نورات مركبة والنورة المذكرة سنبلية طرفية
 والنورة المؤنثة تكون حراشيف ملتفة والثمار مخروط يتكون من عدد من الحراشيف
 السميكة من ٧ - ١٧ حشفة، والحشفة عند الكبر يوجد في نهايتها قرن ذو أربع
 جوانب والبذور مثلثة الشكل لها جناح ضيق.
 التكاثر بالبذرة أو بالعقلة.

القيمة في التنسيق الخشب ممتاز يصلح
 لعدد من الصناعات والشجرة تنجح في
 الأراضي الغدقة وتزرع في الحدائق والمنتزهات
 العامة.



صورة (٧٦) : تاكسوديم



الجزء الثاني

الشجيرات

- الفصل الأول : العمليات الزراعية التي تجرى للشجيرات
- الفصل الثاني : الأشكال البنائية.
- الفصل الثالث : المستلزمات البيئية.
- الفصل الرابع : شرح لأهم الشجيرات في العالم العربي

الجزء الثاني

الشجيرات SHRUBS*

هي نباتات أقل في ارتفاعها من الأشجار ويتراوح أقصى مئصله من إرتفاع ما بين ٣-٤ أمتار. والشجيرة عبارة عن نبات خشبي ذو ساقين أو أكثر تحمل أفرع وقد لا تنفرع. وكما في الأشجار تنقسم الشجيرات إلى مستديمة الخضرة ومتساقطة الأوراق. وتزرع الشجيرات في الحديقة الصغيرة المساحة حيث لا يمكن زراعة الأشجار. كما انها نباتات تغنى عن زراعة الأزهار وتستغل الشجيرات لتقدم الخضرة واللون والرائحة خلال أيام السنة بأقل مجهود. ومن أهم الأغراض التي تؤديها الشجيرات في التنسيق وملاءمتها لأغراض التحديد أو لفصل أماكن في الحدائق عما يجاورها، وكذلك صلاحيتها للزراعة ملاصقة لجدران المباني، أو على المشايات والمنحنيات الرئيسية في الطرقات. ويراعى عند زراعة الشجيرات الآتى:

- ١ - يفضل أن تكون مستديمة الخضرة وأوراقها ملساء خالية من الزغب حتى لا تلتصق بها الأتربة وتبدو بمظهر قذر.
- ٢ - أن تكون أزهارها جميلة ذات موسم طويل.
- ٣ - يفضل مايزهر منها في الشتاء وهو الوقت الذي تقل فيه أزهار القطف فتعوض النقص الظاهر في النباتات الحولية المزهرة بالحديقة.
- ٤ - أن يتناسب حجمها مع حجم المكان المخصص لها في الحديقة.
- ٥ - عند زراعة الشجيرات في مجموعات يحسن أن يكون أفراد المجموعة الواحدة من جنس واحد حتى لا يحدث تنافر.

* (هذا الجزء مأخوذ ومعدل عن الفيثاني مرجع ٩)

الفصل الأول

العمليات الزراعية التي تجرى للشجيرات

هناك عمليات عديدة تجرى للشجيرات وهي تشبه كثيراً ما يجري للأشجار مع تعديلات بسيطة يمكن تلخيصها في الآتي:

أ- تكاثر الشجيرات :

- ١ - البذرة: وذلك خلال شهر مارس وحتى سبتمبر في المواجهير والأصص.
- ٢ - العقل: وذلك في فبراير ومارس، إما في الأرض المستديمة مباشرة أو في المشتل على خطوط أو في أحواض، وأحياناً في الأصص خصوصاً العقل الطرفية أو الغضة.
- ٣ - التطعيم: كما في حالة *Cassia nodosa* على *Cassia fistula*.
- ٤ - الترقيد: في مارس وأبريل ويتبع ذلك في تكاثر الشجيرات النادرة والقليلة الانتشار كما في المانوليا *Magnolia grandiflora* والأزاليا *Azalea*.
- ٥ - التقسيم: كما في حالة *Phyllanthus* و *Spiraea*.

ب- زراعة الشجيرات

تنقل الشجيرات وعمرها عادة سنة أو سنتان فإن كانت في الأصص فإنها تزرع في أي وقت ماعدا الشتاء، وإن كانت في المشتل ينقل المتساقط منها ملشاً في الشتاء وهي ساكنة وإن كانت مستديمة الخضرة تنقل بصلايا في الربيع والخريف. ويراعى ترك مسافة مناسبة بين كل شجيرة وأخرى تتناسب مع حجمها عند اكتمال النمو.

ج - طريقة الزراعة

تُحفر جور بعمق نصف متر وطول وعرض نصف متر. ويوضع في كل جورة كمية من السباد العضوى المتحلل ويقلب جيداً. ثم تقلم الجذور التالفة وتغرس الشجيرة على أن تكون في نفس المستوى الذي كانت عليه بالمشتل أو أعمق منه قليلاً. ثم تردم الجورة وتقليم الشجيرة تقليماً خفيفاً ليحدث التوازن بين المجموع الخضري والجذري ، ثم تروى. وتزرع الشجيرات بإحدى طريقتين:

- ١ - نماذج منفردة أى أن كل شجيرة تكون قائمة بنفسها.
- ٢ - في مجموعات شجيرية ذات نوع واحد أو متعددة الأنواع.

د - تقليم الشجيرات

تقلم الشجيرات سنوياً للأسباب الآتية :

- ١ - تنظيم شكل الشجيرة والتخلص من النمو غير المرغوب.
- ٢ - إزالة الفروع المصابة بالأمراض أو الحشرات أو الميتة.
- ٣ - ليتخلل الهواء والضوء جميع أجزاء الشجيرة ويساعدان على نضج الخشب وخراج الأزهار.

يتوقف ميعاد التقليم على عاملين هما موسم التزهير وطريقة حمل الأزهار.

فالشجيرات التى تحمل أزهارها على النموات الجديدة تزهر عادة في الصيف أو الخريف وهذه تقلم شتاء في أى وقت من أكتوبر حتى فبراير. أما التي تحمل أزهارها على الخشب القديم فهي تزهر عادة في الشتاء أو الربيع وهذه تقلم في أواخر الربيع وأوائل الصيف عقب الإزهار مباشرة حتى يكون لديها الوقت الكافي لتكوين ونضج الخشب الجديد قبل حلول الشتاء.

هـ - الخدمة والتسميد

تسمد الشجيرات سنوياً عقب التقليم بسباد عضوى متحلل تختلف كميته حسب احتياج الشجيرة ونوعها، ثم تروى الأرض عقب التسميد. يتوقف الرى على نوع التربة وحالة الطقس. وتوالى الشجيرات بالعزيق من آن لآخر لتهوية التربة وإزالة الحشائش.

الفصل الثاني

الأنكال البنائية STRUCTURAL FORM

فيما يلي تقسيم تنسيقي للشجيرات من حيث أشكالها البنائية ومن حيث الظروف البيئية التي تناسبها وبعض خواص أخرى لهذه النباتات.

١ - الشجيرات الكبيرة LARGE SHRUBS

وهي التي تنمو إلى ارتفاع ٣ - ٥ متراً أو أكثر وتستعمل في الزراعات الخلفية.

<i>Buddleia asiatica</i>	<i>Melaleuca armillaris</i>
<i>Callistemon lanceolatus</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Cotoneaster pannosa</i>	<i>Pittosporum crassifolium</i>
<i>Duranta plumieri</i>	<i>Viburnum odoratissimum</i>
	<i>Lagerstroemia indica</i>

٢ - الشجيرات المتوسطة MEDIUM SIZED SHRUBS

وهي التي تنمو إلى ارتفاع ٢-٣ أمتار وتستعمل بين الزراعات الخلفية والأمامية وعموماً فهي تصلح للزراعة إلى جانب المباني أفضل من الشجيرات الكبيرة السابقة ومن أمثلتها:

<i>Acacia cultriformis</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Bauhinia acuminata</i>	<i>Pyracantha koidsumi</i>
<i>Camellia japonica</i>	<i>Senecio petasitis</i>
<i>Cassia splendida</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Tecoma smithi</i>
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	<i>Viburnum tinus</i>

٣ - الشجيرات الصغيرة SMALL SHRUBS

وتنمو إلى ارتفاع ١-٢ متر وأفضل مكان لها الأماكن العالية في الحديقة أو إلى جانب الجدران المنزلية التي لا تزيد على طابق واحد «الفيلا» ومن أمثلتها:

<i>Azalia indica</i>	<i>Lantana camara</i>
<i>Berberis darwini</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>
<i>Jasminum sambac</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Cassia artemisoides</i>	<i>Pyracantha crenulata</i>
<i>Chorizema cordata</i>	<i>Spiraea cantoniensis</i>
<i>Hydrangea macrophylla</i>	<i>Thumbergia erecta</i>

٤ - الشجيرات القصيرة DWARF SHRUBS

وهي التي تنمو إلى ارتفاع لا يزيد عن متر واحد. وتشمل هذه الشجيرات أغلبية النباتات التي يطلق عليها اسم Woody Perennials ومن أمثلتها:

<i>Azalea obtusa</i>	<i>Myrtus microphylla</i>
<i>Calceolaria integrifolia</i>	<i>Punica granatum nana</i>
<i>Cotoneaster macrophylla</i>	<i>Salvia leucantha</i>
<i>Cuphea platycentra</i>	<i>Statice perezii</i>
<i>Euonymus microphyllus</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Lantana sellowiana</i>	<i>Viburnum davidi</i>

٥ - الشجيرات متساقطة الأوراق DECIDIOUS SHRUBS

تساقط أوراقها في فصل الشتاء ولكنها تعود للنمو في فصل الربيع. ويراعى أن تزرع مثل هذه الشجيرات في الظل أو نصف الظل وفي مكان معرض للبرودة حتى تسير في نموها نمواً طبيعياً حيث إنها تنتمي إلى البيئة الباردة ومن الأمثلة:

<i>Azalia mollis</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Erythrina crista-galli</i>	<i>Spiraea cantoniensis</i>
<i>Hibiscus syriacus</i>	<i>Viburnum carlesii</i>

٦ - الشجيرات المتسلقة SHRUBY VINES

هي نباتات تجمع بين طبيعة نمو الشجيرات والمتسلقات. وينمو بعضها

كشجيرات تتسلق بغير مساعدة الدعامات. والبعض الآخر ينمو معتمداً على ما يساعده على التسلق، فينمو على الصخور أو الميول الجانبية ويستعمل لتغطية أماكن غير مرغوب في منظرها وتكون في الوقت نفسه دعامة له. ويمكن تربية هذه النباتات كشجيرات دون أن تتسلق أو جعلها تتسلق إلى ارتفاعات مختلفة إذا توفرت وسائل لتدعيمها جيداً. ومن أمثلتها:

<i>Abutilon megapotamicum</i>	<i>Muehlenbeckia complexa</i>
<i>Cryptostegia</i> spp.	<i>Plumbago capensis</i>
<i>Jasminum</i> spp.	<i>Rosa laevigata</i>
<i>Lonicera camara</i>	<i>Solanum rantonneti</i>
<i>Lonicera belgica</i>	<i>Tecoma capensis</i>

٧ - المجموعات الشجيرية SHRUB MASSES

يندمج تحت تلك المجموعات أنواع عديدة ذات صفات كثيرة، يتحتم على كل من يشتغل بأعمال التنسيق والتخطيط الإلمام بها. ومن أمثلة ذلك مدى تأثير الشجيرات بتغير الفصول الأربعة وأثر ذلك على أوراقها وأزهارها وثمارها، ثم ألوان الأوراق وأشكالها العديدة وأثر الشتاء عليها وعلى ألوانها. وغير ذلك من الأمثلة (شكل ١٤).

٨ - الشجيرات القائمة ERECT SHRUBS

تعتبر هذه الشجيرات مثالية في وضعها كنباتات تحديد في الحدائق. وذلك لطبيعتها القائمة التي تجعل خطوط التحديد ذات شخصية ظاهرة، ولأن سيقانها تنمو إلى أعلى بطريقة منتظمة ومرتبّة. ومن أمثلتها:

<i>Acacia cultriformis</i>	<i>Ilex cornuta</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Lagestroemia indica</i>
<i>Buddleia asiatica</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>
<i>Camellia japonica</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Cestrum nocturnum</i>	<i>Pittosporum crassifolium</i>
<i>Cotoneaster parneyi</i>	<i>Prunus glandulosa</i>
<i>Erica melanthra</i>	<i>Pyracantha koidzumii</i>
<i>Euonymus japonicus erectus</i>	<i>Raphiolepis indica</i>

Fuchsia triphylla
Hibiscus rosa-sinensis

Tecoma smithii
Viburnum tinus

٩ - الشجيرات ذات الانتشار SPREADING SHRUBS

تعتبر هذه الشجيرات عن نفسها بذلك النمو المنتشر في أعلاها. ولذلك تحتاج إلى أمكنة واسعة نوعاً عن الشجيرات الأخرى لتصل إلى أحسن حالاتها. وتستعمل عندما يراد ملء فراغ ما في الحديقة بالنباتات. فهي تنمو وتنتشر مغطية مساحات أوسع ومن أمثلتها:

Acacia armata
Carissa grandiflora
Contonester simonsi
Eleagnus pungens
Jasminum primulinum
Lantana camara

Pittosporum tobira
Prunus ilicifolia
Pyracantha crenulata
Raphiolepis delacouri
Salvia greggi
Solanum rantonneti

١٠ - الشجيرات المسطحة SPRAWLING SHRUBS

تتميز هذه الشجيرات عن الشجيرات ذات الانتشار بأن الأفرع السفلى بها تتركز على سطح الأرض بكل ما عليها من أوراق أو وريقات أو أفرع ثانوية. وقد تأخذ هذه الأفرع في النمو إلى الحد الذي يجعلها تزيد عن ارتفاع الشجيرة إذا ما كان هناك متسع في المكان المزروعة فيه. ولها فوائد كثيرة في الحدائق وخاصة الحدائق الصخرية. وتستعمل كحاجز خارجي للمساحات الكبيرة بالحدائق التي يراد تسويرها. فهي تؤدي ذلك الغرض بطريقة مستديمة واقتصادية. ومن أمثلتها:

Acacia longifolia
Atriplex breweri
Buddleia spp.
Cassia nairobiensis
Cistus salvifolius
Cotoneaster horizontalis
Eurphorbia splendens

Jasminum spp.
Juniperus spp.
Lantana sellowiana
Lonicera spp.
Pyracantha yunnanensis
Rosa spp.
Grevillea obtusifolia

١١ - الشجيرات غير منتظمة النمو STRAGGLING SHRUBS

وهي شجيرات ليس لها تكوين خاص ويمكن استخدامها في الأماكن التي تقل

فيها العناية. ويعمل التقليم على زيادة حجمها أو توجيه شكلها وتصحيح منظرها ومن أمثلتها: شكل (١٤)

<i>Acacia greggi</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>
<i>Artemisia tridentata</i>	<i>Penstemon antirrhinoides</i>
<i>Cassia tomentosa</i>	<i>Poinciana gilliesi</i>
<i>Jacobinia pauciflora</i>	<i>Robinia hispida</i>
<i>Juniperus pfitzeriana</i>	<i>Tamarix spp.</i>
<i>Thumbergia erecta</i>	<i>Lenonotis leonurus</i>
<i>Lonicera spp.</i>	

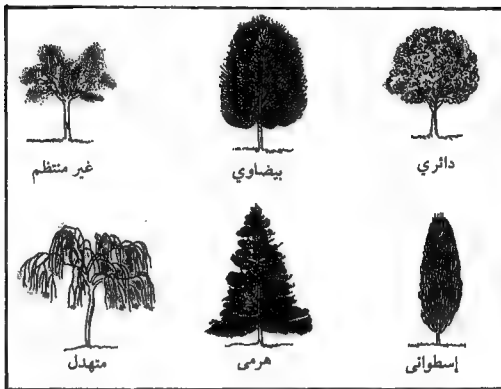
١٢ - الشجيرات المقوسة الأفرع RECURVING SHRUBS

هي الشجيرات شبه القائمة التي يأخذ تفريعها شكلاً مقوساً أو متهدلاً في بعض الحالات. وهي من أجل النباتات التي يمكن استخدامها في الحدائق لتعطى شكلاً جميلاً على حدود المسطحات. ويمكن استعمالها أيضاً في أماكن كثيرة بالحدائق حيث يراد إكساب المكان صورة فريدة ومستديمة. ويجب ألا تقلم هذه الشجيرات تقليماً عادياً. بل يراعى أن تقلم فقط الأفرع غير المرغوب فيها حتى لا يتغير شكل الشجيرة وتفرعها المقوس الذي زرعت لأجله، ومن أمثلتها:

<i>Abelia spp.</i>	<i>Plumbago capensis</i>
<i>Buddleia magnifica</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Cestrum elegans</i>	<i>Pyracantha crenulata</i>
<i>Cotoneaster pannel</i>	<i>Spiraea cantoniensis</i>
<i>Jasminum grandiflorum</i>	<i>Tecoma garrocha</i>
<i>Lonicera belgica</i>	<i>Weigela florida</i>

١٣ - الشجيرات ذات الصفات الخاصة SELECT SHRUBS

وهي عبارة عن شجيرات لها صفات خاصة من حيث النظافة وطريقة النمو المهيبة. وهي إذا زرعت حول المنازل أو في الأماكن المكشوفة كالبرجولات أو التراسات أو الفريندات الأرضية أو الأحواض أعطت تنسيقاً رائعاً للمكان المزروعة به. أغلب هذه النباتات تنمو جيداً إذا توفرت التربة ذات الطبيعة الحامضية أو كانت التربة تميل إلى التعادل ومن أمثلتها شكل (١٤).



شكل ١٤ : بعض الأشكال والتكوينات الإضافية للأشجار والشجيرات

<i>Abelia floribunda</i>	<i>Euonymus microphyllus</i>
<i>Azalia indica</i>	<i>Fuchsia triphylla</i>
<i>Berberis darwini</i>	<i>Ligustrum coriaceum</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Murraya exotica</i>
<i>Camellia japonica</i>	<i>Myrtus microphylla</i>
<i>Cassia artemisifoloides</i>	<i>Prunus glandiolosa</i>
<i>Contoneaster horizontalis</i>	<i>Viburnum carlesi</i>

١٤ - شجيرات الواجهات الأمامية FACERS

وهي ذات طبيعة نمو قصيرة أو منخفضة وتستعمل في أغراض التدرج من إرتفاع إلى آخر، ولتنغطية قواعد الشجيرات المرتفعة عن الأرض، التي تكون سيقانها عارية أو أغصانها وأوراقها بعيدة عن مستوى التربة. وقد يساعد التقليم الخفيف على إكسابها تلك الطبيعة، ومن أمثلتها:

*Abelia floribunda**Juniperus pfitzeriana*

<i>Berberis</i> spp.	<i>Ligustrum</i> henryi
<i>Lonicera</i> belgica	<i>Biddeioa</i> lindleyana
<i>Carissa</i> grandiflora	<i>Myrtus</i> microphylla
<i>Cistus</i> maculatus	<i>Pittosporum</i> tobira
<i>Cotoneaster</i> parneyi	<i>Plumbago</i> capensis
<i>Duranta</i> stenostachya	<i>Pyracantha</i> crenulata
<i>Jasminum</i> primulinum	<i>Solanum</i> rantonnetii

الفصل الثالث

المستلزمات البيئية CULTURAL ASPECTS

١ - الشجيرات المحبة للشمس Sun loving shrubs

وهي تلك الشجيرات التي لا تتحمل أن تعيش في الظل ويلزم لها ضوء الشمس المباشر . وليس معنى حب النبات للشمس هو استعداده لمقاومة الحرارة أو تفضيله للجفاف عن الرطوبة . ولكن المقصود أن هذه النباتات تحتاج لتكوين نموها الخضري إلى ضوء الشمس . ومن أمثلة الشجيرات المحبة للشمس :

Artemisia spp.	Lantana spp.
Buddleia spp.	Lavandula spica
Callistemon lanceolatus	Plumbago capensis
Acacia spp.	Lunica granatum
Cassia spp.	Poinciana spp.
Cestrum spp.	Tecoma spp.
Cotoneaster spp.	Thevetia nereifolia
Dodonea spp.	Erica spp.

٢ - الشجيرات المحبة للظل Shade loving shrubs

هي الشجيرات التي يمكنها أن تعيش في الظل ويمكنها أيضاً أن تتحمل غياب ضوء الشمس المباشر عنها . بعض هذه النباتات يمكنها تحمل غياب ذلك الضوء عنها كلية ، ولكن معظمها يلزم لها على الأقل تخلل الأشعة إليها أثناء النهار ولو لوقت قصير ، لتستعين بها في تكوين أعضائها المختلفة ولتظهر بمظهرها المناسب . ولو أن النبات المثلالي في هذه المجموعة لا يتميز بالألوان الزاهية التي تكتسبها النباتات المحبة للشمس إلا أنه يعمر طويلاً عنها ومنها :

أ - شجيرات الظل الخفيف *Partial shade shrubs*

بعض الشجيرات تنمو في ضوء الشمس ولكن يلزمها جزء من الظل لتنمو وتكون في أحسن حالاتها. والبعض الآخر يتأثر جداً بضوء الشمس وقد يؤدي إلى احتراقها، ولكنها في نفس الوقت لا تفضل الظل الكثيف، ومن أمثلتها:

<i>Acer palmatum</i>	<i>Ligustrum</i> spp.
<i>Berberis</i> spp.	<i>Lonicera</i> spp.
<i>Gardenia</i> spp.	<i>Podocarpus</i> spp.
<i>Raphiolepis indica</i>	<i>Viburnum</i> spp.

ب - شجيرات محبة للظل الكامل *Full shade shrubs*

هي شجيرات يمكنها أن تعيش في الظل الكثيف دون أن تتعرض لأشعة الشمس المباشرة. ولكن ربما يساعدتها لتحسين نموها أى ضوء يصلها معكوساً من جدران منزل أو حائط أو نافذة من زجاج غير شفاف، ومن أمثلتها:

<i>Azalia</i> spp.	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Raphiolepis ovata</i>
<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Fuchsia triphylla</i>	<i>Hydrangea macrophylla</i>

٣ - الشجيرات المقاومة للحرارة *Heat enduring shrubs*

<i>Acacia</i> spp.	<i>Lagerstroemia indica</i>
<i>Artemisia</i> spp.	<i>Lantana</i> spp.
<i>Callistemon lanceolatus</i>	<i>Ligustrum japonicum</i>
<i>Elaeagnus pungens</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Senecio petasitis</i>	<i>Tamarix</i> spp.

٤ - الشجيرات التي تتحمل الدخان والأتربة *Smoke and dust shrubs*

<i>Buxus japonica</i>	<i>Ligustrum ovalifolium</i>
<i>Cotoneaster</i> spp.	<i>Melaleuca</i> spp.
<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Hibiscus</i> spp.	<i>Nerium oleander</i>

٥ - الشجيرات المقاومة للجفاف Drought resistance Shrubs

Callistemon lanceolatus	Mahonia spp.
Erica melanthera	Melaleuca spp.
Genista monosperma	Nerium, oleander
Grevillea thelemanniana	Plumbago capensis
Ligustrum spp.	Rosmarinus officinalis
Salvia greggi	Tamarix spp.

٦ - شجيرات الأراضي القلوية Shrubs for alkali soils

Acacia armata	Myoporum pictum
Callistemon lanceolatus	Nerium oleander
Elaeagnus pungens	Pittosporum phillyraeoides
Leptospermum laevigatum	Punica granatum
Melaleuca spp.	Tamarix spp.

٧ - شجيرات الأرض الخصبة Shrubs for fertile soils

Buddleia spp.	Solanum rantonnetii
Cestrum spp.	Tecoma spp.
Hydrangea macrophylla	Lagerstroemia indica
	Weigela florida

٨ - شجيرات الأراضي غير الخصبة Shrubs for sterile soils

Helichrysum petiolatum	Rosmarinus officinalis
Melaleuca spp.	Salvia greggi
Pittosporum ovalifolium	Tamarix spp.

٩ - شجيرات الأراضي الخفيفة Shrubs for light soils

Acacia spp.	Grevillea spp.
Acokanthera spectabilis	Juniperus spp.
Callistemon spp.	Plumbago capensis
Cassia spp.	Solanum rantonnetii
Elaeagnus pungens	Tamarix spp.

١٠ - شجيرات الأراضي الثقيلة Shrubs for heavy soils

Berberis spp.	Jacobinia pauciflora
Buddleia spp.	Lonicera belgica
Cestrum spp.	Pittosporum tobira
Cotoneaster spp.	Punica granatum
Duranta plumieri	Pyracantha spp.
Hibiscus spp.	Rosa spp.

١١ - شجيرات الأراضي الضحلة Shrubs for shallow soils

Cotoneaster spp.	Melaleuca spp.
Lavandula spica	Opuntia spp.
Mahonia spp.	Robinia hispida

١٢ - شجيرات الأراضي الحصوية Shrubs for gravelly soils

Acacia verticillata	Cestrum spp.
Cotoneaster spp.	Malvastrum spp.
Genista monosperma	Prunus ilicifolia
Juniperus spp.	Tamarix spp.
Mahonia spp.	Yucca spp.

١٣ - شجيرات الأراضي الجيرية Shrubs for limestone soils

Euonymus japonicus	Aloe spp.
Juniperis spp.	Buxus japonica
Lavandula spp.	Callistermon spp.
Ligustrum spp.	Cotoneaster spp.
Viburnum spp.	Elaeagnus pungens

١٤ - شجيرات الأراضي الحامضية Shrubs for acid soils

Arbutus unedo	Fuchsia spp.
Azalea spp.	Gardenia spp.
Camellia spp.	Magnolia stellata
Erica spp.	Thea sinensis

١٥ - شجيرات السواحل Wind wear shrubs

<i>Atriplex breweri</i>	<i>Genista monosperma</i>
<i>Buddleia</i> spp.	<i>Juniperus</i> spp.
<i>Cotoneaster</i> spp.	<i>Melaleuca</i> spp.
<i>Erica</i> spp.	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Euonymus</i> spp.	<i>Tamarix</i> spp.

١٦ - الشجيرات البطيئة النمو Slow growing shrubs

<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Buxus</i> spp.
<i>Ilex</i> (species)	<i>Camellia japonica</i>
<i>Pittosporum tobira</i>	<i>Jasminum azoricum</i>
<i>Prunus ilicifolia</i>	<i>Magnolia stellata</i>
<i>Raphiolepis ovata</i>	<i>Murra exotica</i>
<i>Thuja</i>	<i>Viburnum tinnus</i>

١٧ - الشجيرات سريعة النمو Rapid growing shrubs

<i>Abelia</i> spp.	<i>Melaleuca</i> spp.
<i>Acacia cultriformis</i>	<i>Myoporum pictum</i>
<i>Bauhinia acuminata</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Callistemon lanceolatus</i>	<i>Philadelphus</i> spp.
<i>Cestrum</i> spp.	<i>Pittosporum crassifolium</i>
<i>Cotoneaster</i> spp.	<i>Plumbago capensis</i>
<i>Duranta</i> spp.	<i>Pyracantha</i> spp.
<i>Genista monosperma</i>	<i>Rosa</i> spp.
<i>Grevillea thelemanniana</i>	<i>Tecoma</i> spp.
<i>Ligustrum</i> spp.	<i>Thevetia neriifolia</i>

١٨ - الشجيرات المقاومة للصقيع Frost proof shrubs

<i>Abelia grandiflora</i>	<i>Lagerstroemia indica</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Ligustrum</i> spp.
<i>Callistemon lanceolatus</i>	<i>Lonicera</i>
<i>Cornus capitata</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Cotoneaster</i> spp.	<i>Pyracantha</i> spp.
<i>Elaeagnus pungens</i>	<i>Rosa</i> spp.
<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Tamarix</i> spp.

Gardenia jasminoides
Ilex spp.

Viburnum spp.
Vitex agnus-castus

١٩ - شجيرات مقاومة للحشرات والأمراض *Pest-free shrubs*

Abelia spp.
Arbutus buxus
Arbutus unedo
Buxus sempervirens
Callistemon spp.
Duranta plumieri
Elaeagnus pungens
Euphorbia spp.
Grevillea spp.

Ligustrum spp.
Melaleuca spp.
Pittosporum tobira
Plumbago capensis
Raphiolepis indica
Tamarix spp.
Tecoma spp.
Thevetia neriifolia
Vitex agnus-castus

٢٠ - الشجيرات المألوفة *Filler shrubs*

Abutilon spp.
Acacia armata
Atriplex breweri
Buddleia spp.
Cassia spp.
Cestrum spp.

Lantana camara
Lonicera spp.
Malvaviscus arborous
Solanum rantonneti
Tamarix spp.
Thevetia neriifolia

٢١ - الشجيرات ذات الزهور الزكية الرائحة

Fragrant - Flowered shrubs

Azalia spp.
Cestrum nocturnum
Murraya exotica
Jasminum sambac
Pittosporum tobira

Philadelphus spp.
Pittosporum tobira
Bouvardia humboldti
Rosa spp.
Cestrum nocturnum

٢٢ - الاحتياجات المائية وتحمل الملوحة لأهم الشجيرات
«تقرير عن معهد الكويت للأبحاث العلمية»

الاسم العلمي	القدرة على تحمل الملوحة		الاحتياجات المائية «لتر / اليوم / للشجرة»
	EC	PPM	
شجيرات كبيرة			
ATRIPLEX nummularia	35,000	22,500	6-12
BOUGAINVILLEA spectabilis	1,000	650	20-25
CARISSA grandiflora	12,000	7,500	15-20
CLERODENDRON inerma	14,000	9,000	20-25
CAESALPINIA gilliesii	8,500	5,500	15-20
CALLISTEMON citrinus	14,000	9,000	15-20
CALLISTEMON viminalis	16,000	9,000	15-20
DODONEA viscosa	12,000	10,250	12-15
DURANTA plumieri	2,000	7,500	15-20
HIBISCUS rosa sinensis	1,000	650	20-25
NERIUM oleander	18,000	11,275	15-20
TAMARIX spp.	35,000	22,500	6-10
THEVETIA peruviana	12,000	7,500	20-25
VITEX agnus-castus	10,000	6,500	15-20
شجيرات متوسطة			
BOUGAINVILLEA glabra	1,000	650	15-20
LANTANA camara	4,500	2,750	12-15
NERIUM oleander Petite Pink'	5,000	3,250	12-15
شجيرات صغيرة			
CARISSA grandiflora	12,000	7,500	12-15/m2
DURANTA plumieri 'Repens'	4,500	2,750	12-15/m2
LANTANA camara 'Nana'	4,500	2,750	12-15/m2

الفصل الرابع

شرح لأهم الشجيرات في العالم العربي*

عائلة ACANTHACEAE

— بستانيا بيضاء *Adhatoda vasica*

الساق والأوراق : الأوراق بيضية كبيرة خشنة الملمس ذات لون أخضر فاتح .
مستديمة الخضرة .

الأزهار والثمار : الأزهار في نورات سنبلية تظهر معظم أيام السنة . ذات لون
أبيض . صورة (٧٨) .

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال أوراقها وغزارة أزهارها الموجودة في نورات
ولطول موسم التزهير . تجود في الأماكن المشمسة . تتكاثر بالعقلة .

عائلة APOCYNACEAE

١ — كوكانثا *Acokanthera spectabilis*

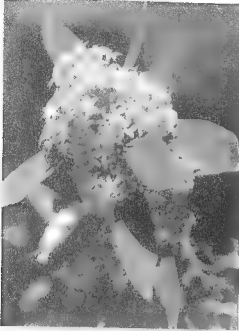
شجيرة موطنها جنوب أفريقيا ، يصل ارتفاعها إلى ٣ متر .

الساق والأوراق : الأوراق بسيطة بيضية ذات لون أخضر داكن . وهي جلدية
سميكة . مستديمة الخضرة .

الأزهار والثمار : توجد الأزهار في مجموعات ، وهي بيضاء اللون عطرية ، تظهر
في الربيع . صورة (٧٩) .

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال ورائحة أزهارها تزرع كنباذج فردية . تجود في
المناطق الدافئة القريبة من الشواطئ . وفي الأراضي الخفيفة . وهي بطيئة النمو .
تتكاثر بالبذرة .

* (معدل عن النيطاني - مرجع ٩) .



صورة (٧٩): كوكائنا



صورة (٧٨): بستانيا بيضاء.

٢ - النفلة (الدفلسة) *Nerium oleander*

شجيرة أو شجرة صغيرة موطنها حوض البحر الأبيض المتوسط، يصل إرتفاعها إلى ٢ر٥ - ٦ متراً وتعرف بإسم النفلة أو الورد الكاذب. وهي ذات شكل قائم التفريع وأفرعها غزيرة ومقوسة صورة (٨٠).

الساق والأوراق: الأوراق بسيطة، ترتبها سوارى من ٣ أوراق، رحية مطاولة ضيقة ذات قمة حادة تستدق عند القاعدة، كاملة الحافة، جلدية سميكة، سطحها العلوى أخضر داكن والسفل باهت. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: الأزهار كبيرة ذات لون أبيض أو قرنفلى أو أحمر أو أرجوانى توجد في مجاميع متفرقة طرفية تظهر في المدة من أبريل إلى أكتوبر. والثمرة جرابية مطاولة.

القيمة في التنسيق: منتشرة بكثرة وتناسب الزراعة في الشوارع والحدائق، وهي تصلح للزراعة في الأصص الكبيرة كما تزرع منفردة أو في مجموعات مع الشجيرات ذات الأوراق الكبيرة، وتصلح كسياج. تقلم تقليماً جائراً بعد ثالث عام. تجود في الأماكن المشمسة ونصف الظليلة، ولا تفضل الرى الغزير، وتحتاج

إلى تربة طينية خفيفة جيدة الصرف مسمدة بالأسمدة العضوية. تصاب بالحشرات القشرية والبق الدقيقي. وتتكاثر بالعقلة.

٣ - ياسمين هندي *Plumeria alba*

شجيرة موطنها غرب الهند. يصل إرتفاعها إلى ١٠ أمتار .

الساق والأوراق : الأوراق بيضيه مستطيلة كاملة الحافة أو مسننة، متساقطة.

الأزهار والثمار : الأزهار في نورات، وهي ذات لون أبيض مشوب بالأصفر. عطرية الرائحة. تظهر في الصيف والخريف. صورة (٨١).

القيمة في التنسيق : تكثر زراعتها في الحدائق الخاصة نظراً لجمال أزهارها العطرية وهي شجيرة ذات صفات تصويرية. وتتكاثر بالعقلة.

٤ - تيفينيا (الدفلة الصفراء) *Thevetia nereifolia*

شجيرة إرتفاعها ٣-٥ م. سريعة النمو، كثيرة التفرع من القاعدة.

ناجها كروي. صورة (٨٢).

الأوراق : مستديمة لامعة شريطية، متقابلة أو متبادلة، طولها ٨-١٥ سم



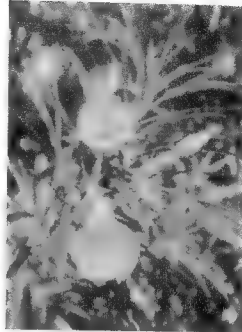
صورة (٨١) : ياسمين هندي



صورة (٨٢) : الدفلة الصفراء



صورة (٨٣) : تيكوماريا



صورة (٨٢) : تيفيتيا «الدفلة الصفراء»

وعرضها حوالي ١ سم.

الأزهار: كبيرة صفراء تظهر في الربيع والصيف.

الشمار: حسلية عرضها أكبر من طولها، بحجم البيضة الصغيرة، تحتوي على ٢-٤ بذور. عصارة هذا النبات سامة جدا.

القيمة في التنسيق: للزينة في الحدائق والشوارع والمنتزهات. غصارتها لها استعمالات طبية. تحملها ممتاز للظرف البيئية الغير مناسبة، التكاثر بالبذور التي تنبت خلال أسبوع.

من الأنواع المشابهة لها: *T. thevetioides* التيفيتيا الكبيرة ذات الأزهار الصفراء التي تتجمع في عناقيد.

عائلة BIGNONIACEAE

١ - تيكوماريا *Tecomaria capensis*

شجيرة تصل إلى ٢-٣ متر في الارتفاع. صورة (٨٣).

الساق والأوراق : الأوراق مركبة ريشية. الوريقات جالسة تقريباً، متقابلة. مسننة الحافة، خشنة نسبياً، ذات لون أخضر فاتح. مستديمة الخضرة. الأزهار والثمار : توجد الأزهار في مجموعات، وهي أنبوية ذات لون أصفر مشوب بالبرتقالي، تظهر من الربيع إلى الخريف.

القيمة في التنسيق : تزرع في مجموعات شجيرية لجمال أزهارها الأنبوية. تتكاثر بالعقلة.

٢ - الصفير *Tecoma stans*

شجرة موطنها غرب الهند وجنوب أمريكا تعرف بأسم الصفير.

الساق والأوراق : الأوراق مركبة ريشية طولها ١٠ - ٢٠ سم. الوريقات بيضية مسننة، جالسة. مستديمة الخضرة. صورة (٨٤).

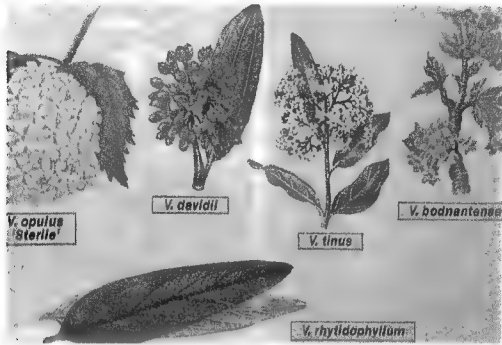
الأزهار والثمار : توجد الأزهار في نورات راسمية طرفية كبيرة وهي بوقية صفراء تظهر في الربيع والخريف.

القيمة في التنسيق : تستعمل بكثرة للزراعة في الشوارع لجمال شكلها، وخاصة عند تركها بدون تقليم فتصبح ذات صفات تصويرية. تقاوم التيارات البحرية ولذلك يمكن زراعتها بنجاح قرب الشواطئ. تجود في الأراضي الخفيفة. تتكاثر بالبذور.

من أكثر الشجيرات استخداماً في منطقة الخليج نظراً لقدرتها الكبيرة على تحمل الظروف الغير مواتية وكذلك لإستمرار أزهارها الصفراء الجميلة لمدة طويلة.



صورة (٨٤) : الصفير



صورة (٨٥) : فييرنم بأنواعه العديدة

عائلة CAPRIFOLIACEAE

فييرنم *Viburnum suspensum*

شجيرة موطنها جزر ليو - كوى، يصل ارتفاعها إلى ٢ متر. الأفرع منتشرة قليلاً والنمو قائم. صورة (٨٥).

الساق والأوراق : الأفرع كثيرة النّاليل الأوراق بيضية مطاولة، مستدقة مسننة. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار : الأزهار توجد في نورات دالية. لونها أبيض مشرب بالقرنفلى، تظهر في يونيو ويوليو. الثمرة حسلة ذات لون أحمر.

القيمة في التنسيق : شجيرة أوراقها جميلة الشكل جداً تزرع في مواجهة المباني، كما تستعمل كمنظر خلفى، وهى حساسة تحتاج إلى الأماكن المشمسة ذات الرطوبة المتوسطة، وتفصل الأراضي الصفراء الجيدة الصرف. تتكاثر بالبذور في الخريف أو تجرى لها عملية «كمربارد» ، أو بالعقلة نصف الناضجة أو بالترقيد وكذلك بالتطعيم.

عائلة CELEASTRACEAE

إيونيميس *Euonymus japonicus*

شجرة قصيرة أو زاحفة منها انواع عديدة أهمها النوع المبرقش بالأبيض أو الأصفر - مستديمة الخضرة عادة تكون زاحفة لذا تستخدم كمغطيات تربة

الأوراق : بسيطة متقابلة - خضراء تنوسطها تبرقش اللون الأصفر حافة مسننة أو كاملة . صورة (٨٦) .

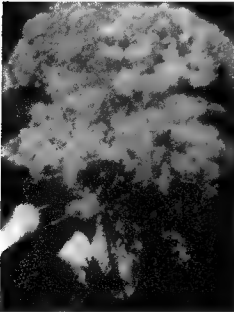
الأزهار : صغيرة - عديمة القيمة بيضاء .

القيمة في التنسيق : تزرع في المناطق النصف ظليلة أو الظليلة من الحديقة وخصوصا في الأحواض التي تحيط بالحديقة - كذلك تزرع كسياج طبيعي وتتكاثر بالعقلة أو بالخلفة أو بالترقيد الهوائي .

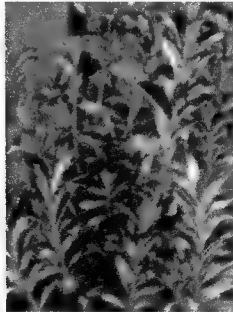
عائلة COMPOSITAE

سنسيو *Senecio petasitis* صورة (٨٧) .

شجرة موطنها جنوب المكسيك يصل ارتفاعها إلى ١-٣ متر ذات أفرع متشعبة .



صورة (٨٧) : سنسيو



صورة (٨٦) : إيونيميس



صورة (٨٨) : تويلا

الساق والأوراق : الساق قائمة متخشبة تتفرع إلى كتل كبيرة من السوق الغزيرة. والأوراق معنقة بيضيه مشوبة باللون الرمادي، سطحها السفلى زغبى لذلك فهي قטיפية الملمس. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار : الأزهار توجد في نورات هامة Capitulum عديدة طرفية، توجد بها الأزهار القرصية والشعاعية، ذات لون أصفر ذهبي، تظهر في الربيع ويكون لون الباعم الزهرية أرجوانياً في الشتاء. والثمرة فقيرة Achene.

القيمة في التنسيق : تستعمل في أغراض التنسيق وخاصة في الشتاء، كما توضع في الصوب الزجاجية ولكنها تحتاج إلى مساحة كبيرة. تجود في الأماكن نصف الظليلة الرطبة ولا تتحمل الجفاف. تتكاثر بالعقل من الخشب الأخضر وبالبنور.

عائلة CUPRESSACEAE

تويلا *Thuja orientalis*

شجيرة أو شجرة صغيرة يصل إرتفاعها إلى ١٠ متراً، موطنها كوريا ومنشوريا وشمال شرقي الصين. أفرعها قائمة ذات ناج ضيق هرمى منضبط.

الساق والأوراق : القلف رفيع لونه بني عمر ينفصل إلى قشور حشفية. الفروع رقيقة. الأغصان مرتبة على شكل منبسط عمودي شبه المهرتة. لون

الأوراق العلوى أخضر لامع أو مصفر. مستديمة الخضرة.

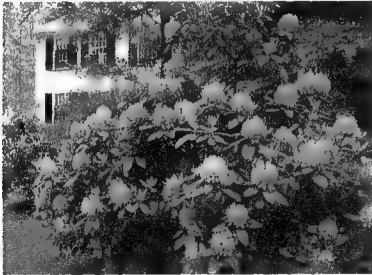
الأزهار والثمار: الأزهار مصفرة اللون. الثمرة مخروطية، ذات حراشيف جلدية، بيضية مطاولة ذات لون مزرق قبل النضج. البكرة بيضية بنية اللون عديمة الأجنحة. صورة (٨٨).

القيمة في التنسيق: تستعمل بكثرة لجمال نموها وتفرعها خاصة في الحدائق المتناظرة الصغيرة في مجموعات المخروطيات، وتصلح للزراعة بجوار المنازل. تجود في الأماكن المشمسة، وتوافقها أنواع كثيرة من الأراضي. تفضل الأرض الصفراء الرطبة نسبياً. تتكاثر بالبذرة في الربيع وبالعقلة وبالتطعيم بالقلم في الصيف.

Ericaceae عائلة

Rhododendron spp. (Azalea) الأزاليا

مجموعة من الشجيرات تسمى أيضاً Azalea وتحوى مئات من الأنواع والأصناف مختلفة الأشكال وألوان الأزهار وهي من أجمل الشجيرات وأكثرها استخداماً في تنسيق الحدائق ولكن استخدامها مازال محدوداً في البلاد العربية نظراً لإحتياج هذه المجموعة من الشجيرات إلى تربة حامضية أي يميل pH إلى الحموضة أي أقل من ٥ . صورة (٨٩).



صورة (٨٩):
الأزاليا

وأهم أنواع وأصناف هذه المجموعة هي :

R. albrechti الأزهار الوردية اللون تغطي النبات خلال الربيع يتحمل الزراعة في المناطق النصف ظليلة - أزهاره عطرية .

R. atlanticeum أزهار بيضاء مشوبة باللون القرمزي - إزهار غزير في الربيع - مناطق نصف ظليلة - أزهاره عطرية .

R. molle أزهار اما صفراء أو محمرة أو بيضاء اللون مناطق نصف ظليلة - إزهار غزير في الربيع والصيف .

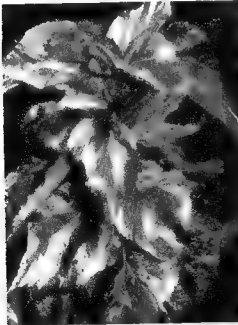
R. arborescens أزهار بيضاء أو وردية تزهو في الصيف الأوراق تتحول إلى اللون القرمزي في الخريف - الأزهار عطرية جدا .

عائلة EUPHORBIACEAE

١ - أكاليف Acalypha wilkesiana

شجيرة موطنها المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية يصل ارتفاعها إلى ٥ متر .

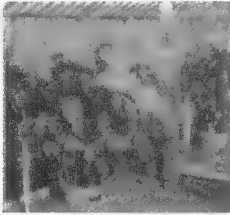
الساق والأوراق : الأوراق بيضبة عريضة الحافة طولها ١٢-٢٣ سم ، ناعمة الملمس ماعدا العنق والعروق ، ذات لون أخضر برونزي مشوبة ببقع من اللون الأحمر أو القرمزي . مستديمة الخضرة . صورة (٩٠) .



الأزهار والثمار : الأزهار ذات لون محمر وتوجد في نورات سنبلية .

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال أوراقها وخاصة المبرقشة منها ، وهي نبات قابل للقص والتشكيل ولذا يمكن استعماله كسياج ، وتستخدم للتحديد في الممرات Borders ويمكن إدخالها في مجموعات شجيرية مع بعض النباتات الأخرى تنكاث بالعلقة .

صورة (٩٠) : أكاليف .



صورة (٩١): بنت القنصل

أهم نباتات الشجيرات اقتصادياً
حيث تستعمل في أعياد رأس السنة
الميلادية وتقدر تجارتها عالمياً بمئات
الملايين من الدولارات.

٢ - بنت القنصل *Euphorbia pulcherrima*

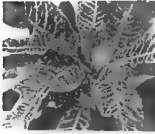
شجيرة موطنها المكسيك وأمريكا الوسطى ارتفاعها ١-٤ متراً.
الساق والأوراق: الأوراق بيضية طولها ٧-١٣ سم، مسننة أو مفصصة قليلاً،
ذات لون أخضر داكن. متساقطة الأوراق. صورة (٩١).
الأزهار والثمار: الأزهار خليط من اللون الأصفر والأحمر، تظهر في الخريف.
القيمة في التنسيق: تخرج من نهاية السوق القنابات القرمزية اللون في الفترة
من نوفمبر إلى يناير - وهذه هي التي تستعمل في القطف أما الأزهار بين هذه
القنابات فعديمة القيمة - وتستعمل في بلاد الغرب كشجرة عيد الميلاد، وتزرع في
مجموعات شجيرية في الحدائق لجمال أوراقها، وتستعمل أفرعها لأغراض التنسيق
في الزهريات. يجرى تقليبها في مارس حتى تنتج أفرعاً تحمل القنابات القرمزية
في السنة التالية. تتكاثر بالعقلة الطرفية.

٣ - كروتون *Codiaeum variegatum*

نبات شجري - الأوراق متعددة ومختلفة الألوان والأشكال - حيث تختلف حجم ونوع
ولون الأوراق اختلافات كبيرة بين نبات وآخر وتسمى هذه الظاهرة Polymorphism
الأزهار: عديمة القيمة - صغيرة - كثيرة التساقط. صورة (٩٢).

القيمة في التنسيق: يزرع كنبات أصص ممتاز داخل المنازل ولكن يحتاج إلى أضواء قوية
نسبياً لتكوين اللون كذلك يصلح للزراعة كأسوار نباتية ملونه ويزرع كمجموعة

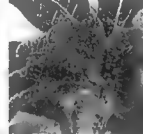
شجيرة من نوع واحد على المسطحات الخضراء كذلك يزرع في الاركان وفي التراسات . التكاثر العقل الساقية والطرفية والورقية وبالترقيد الهوائي .



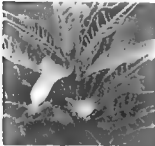
Codiaeum variegatum
'Gloriosum superbum'



Codiaeum variegatum
'Appleleaf' ('Croton')



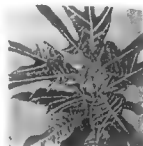
Codiaeum variegatum
'Chippel' ('Croton')



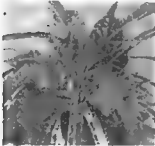
Codiaeum variegatum
'Lance leaf' ('Croton')



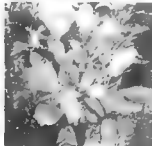
Codiaeum variegatum
'Mona Lisa'
'White croton'



Codiaeum variegatum
'Craigii'



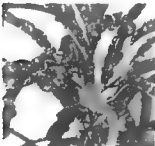
Codiaeum variegatum
'Exotica'



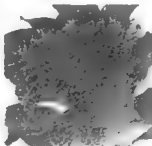
Codiaeum variegatum
'General Paget'



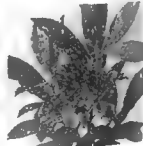
Codiaeum variegatum
'Delavayi'



Codiaeum variegatum
'Warrenti'

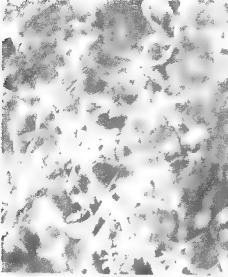


Codiaeum variegatum
'Golden Bells'

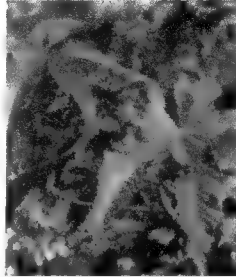


Codiaeum variegatum
'Aucubifolium'

صورة (٩٧): الكروتون بأنواعه وأشكاله والوانه المختلفة



صورة (٩٤): إبريسا



صورة (٩٣): الحروع

٤ - الحروع *Ricinus communis*

شجيرة صغيرة ١٥ - ٥٠ سم كثيرة التفريع .

الأوراق : كبيرة - راحية نصف متساقطة بسيطة عنقها طويل . صورة (٩٣) .

الشمار : بيضاوية داخلها البذور وعلى سطحها زوائد ٥ ، ٥ سم ومزركشة باللون الأبيض
القيمة في التنسيق : تزرع في أركان الحديقة وخصوصا حدائق الأرياف - تشجير
الكثبان الرملية وتحمل الظروف المناخية الأرضية الغير مواتية وتستخرج من بذورها
زيت الحروع الطبي - تتكاثر بالبذرة

عائلة FLACOURTIACEAE

إبريسا *Aberia caffra*

شجيرة كبيرة أو شجرة صغيرة . موطنها أفريقيا وأستراليا . صورة (٩٤) .

الساق والأوراق : الساق قائمة غزيرة التفريع ، الأوراق بسيطة متبادلة توجد
في آباطها أشواك طويلة متفرعة إلى أشواك أخرى صغيرة . حافة الورقة مسننة
وسطحها العلوى أخضر داكن والسفلى باهت . مستديمة الخضرة .

الأزهار والثمار : الثمرة في حجم المشمشة ولونها مشمشى تستعمل في الحفظ
وعمل المربات .

القيمة في التنسيق : تعتبر من الفواكه القليلة الانتشار . ذات طعم حامضي خفيف تستعمل كسايح مانع . تقاوم الأملاح والصقيع ويجرى تقلييمها للتشكيل . تتكاثر بالبذرة .

عائلة LABIATEAE

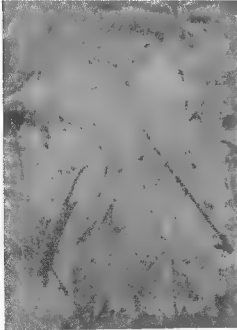
سلفيا الزرقاء *Salvia leucantha*

شجيرة موطنها المكسيك يصل إرتفاعها إلى ٣٠ - ٤٥ سم .

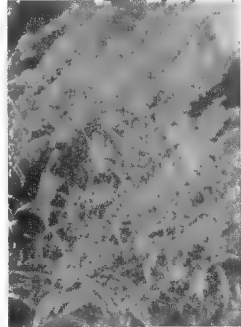
الساق والأوراق : الأوراق رحيمة مطاولة ذات أعناق قصيرة ، مسننة الحافة وبرية ذات لون رمادي ، وقمة حادة خشنة اللمس وسطحها السفلى ، أبيض زغبى متساقطة الأوراق . صورة (٩٥) .

الأزهار والثمار : توجد الأزهار في نورات راسمية يصل طولها إلى ١٢-٢٥ سم الزهرة لونها أزرق بنفسجي ، أنبوية . تظهر في الصيف .

القيمة في التنسيق : تزرع عندما يراد إدخال الأزهار الزرقاء في الحديقة لإيجاد توافق بينها وبين الأزهار فاتحة اللون . يجرى تقلييمها في الشتاء نقلياً جائراً ، تنجح



صورة (٩٦) : البقم وسيزالينا



صورة (٩٥) : سلفيا الزرقاء

في الأراضي الفقيرة الرطبة والمتوسطة الرطوبة، في الأماكن المشمسة أو نصف الظليلة. تتكاثر بالبذور، التي تزرع في صناديق خشبية، وبالعقل الغضة وفي المراقد الزجاجية في الربيع وبالحلقة.

عائلة LEGUMINOSAE

البقم (سيزالينا) *Caesalpinia* spp.

الوصف: شجيرة صغيرة ٢-٣ م سريعة النمو، كثيرة التفرع من القاعدة.

الأوراق: متساقطة. ريشية مركبة ثنائية. صورة (٩٦).

الأزهار: جميلة. متجمعة. حمراء أو صفراء. تظهر في الربيع.

الشمار: قرون صغيرة.

القيمة في التنسيق: جميلة جدا عند إزهارها تصلح للزينة في الحدائق والشوارع والمتنزهات. للأسيجة وتحديد الحدائق. التكاثر بالبذور.

من أهم أنواعها: البقم الأحمر: *C. pulcherrima* والبقم الأصفر *C. gilliesii*

عائلة LOGANIACEAE

بدليا *Buddleia asiatica*

شجيرة سريعة النمو موطنها آسيا الإستوائية تصل إلى ٤-٥ مترا.

الساق والأوراق: غزيرة التفرع، الفروع رفيعة. الأوراق بسيطة رحيمة رفيعة رمادية اللون خشنة الملمس. مستديمة الحفرة. صورة (٩٧).

الأزهار والشمار: الأزهار بيضاء أو مصفرة اللون، عطرية الرائحة. تظهر في أواخر الشتاء والربيع.

القيمة في التنسيق: تستعمل كسياج مزهر للزينة وتعد من أحسن النباتات التي تستعمل كستارة مستديمة. تجود في الأراضي الثقيلة، المتوسطة الرطوبة، الجيدة الصرف، وفي الأماكن المشمسة. يجري التقليم بعد التزهير. الأزهار مفضلة للنحل. تتكاثر بالعقلة.



صورة (٩٨): الحناء العربية



صورة (٩٧): بنليا

عائلة LYTHERACEAE

١ - الحناء العربية *Lawsonia alba* (Inermis)

الوصف : شجيرة «١-٢م» سريعة النمو، كثيرة التفرع من القاعدة.

الأوراق : متساقطة. بسيطة جلدية كاملة الحافة.

الأزهار : صغيرة بيضاء في نورات عنقودية طرفية تظهر في الصيف.

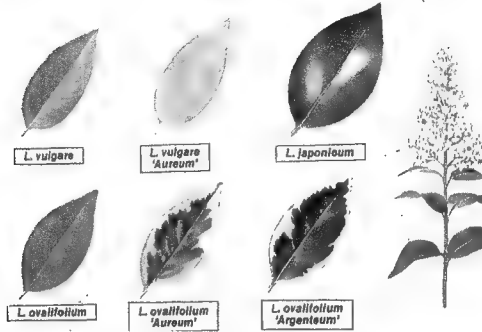
الثمار : صغيرة. صورة (٩٨).

القيمة في التنسيق : أشيجة حول الحدائق يستخرج من أوراقها وأفرعها مادة الحناء المعروفة. التكاثر بالعقل في أوائل الربيع.

٢ - تمر حنة هندي *lagerstroemia indica*

شجيرة أو شجرة صغيرة تعرف باسم التمر حنة الإفرنجي. موطنها آسيا وأستراليا، تصل إلى ٤-٦ متراً، كروية الشكل. صورة (٩٩).

الساق والأوراق : القلف أملس بني ونهايات الأفرع متهدلة. الأوراق بسيطة متقابلة كاملة الحافة إهليلجية أو مستطيلة منعكسة، جالسة أو ذات أعناق قصيرة جداً. العروق ملساء أو زغبية. يتحول لون السطح السفلى إلى اللون الذهبي



صورة (٩٩): ثمرة هندي بأنواعه وأصنائه المختلفة

أو الأحمر. متساقطة الأوراق..

الأزهار والثمار: الأزهار في نورات دالية طولها ٦ - ٢٠ سم ذات لون أبيض أو قرنفلي أو أرجواني تظهر في الصيف. الثمرة علبة.

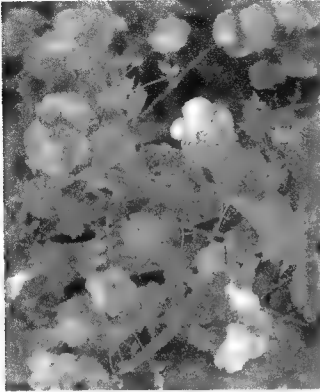
القيمة في التنسيق: تزرع لأزهارها التي تظهر في الصيف على المسطحات وفي الشوارع. تقلم لجعلها متائلة من جميع الجهات، في الشتاء في بعض الأحيان أو قبل ابتداء النمو في الربيع. تجود في الأماكن المشمسة ولا تحتاج إلى نوع معين من الأراضي، ولكنها تزدهر جيداً حين تكون التربة دافئة جداً في الصيف. تتكاثر بالبذرة في الربيع وكذلك بالعقلة الناضجة.

عائلة MALVACEAE

١ - أبو تيلون *Abutilon hybridum*

شجيرة موطنها جنوب أمريكا. يصل ارتفاعها إلى ٢-٤ مترًا.

الساق والأوراق: الأوراق مقسمة تقسيماً خفيفاً إلى ٣ فصوص، أو غير مفصصة. مستديمة الخضرة. صورة (١٠٠).



صورة (١٠٠): أبو تيلون

الأزهار والثمار: توجد الأزهار العديدة الألوان على حوامل قصيرة متدلية. الطلع ظاهر الألوان. الثمرة علبة ذات مصراعين.

القيمة في التنسيق: شجيرة جميلة تستعمل بكثرة للزينة وكذلك كنبات أصص. تتكاثر بالعقلة من الخشب الحديث في الربيع والخريف وتزرع بالبذور في مارس.

٢ - ورد صيني «هيسكس» *Hibiscus rosa-sinensis*

شجيرة موطنها الصين تصل في بعض الأحيان إلى إرتفاع ٧ متراً، ذات أفرع منتشرة وطبيعة نمو مفتوحة. صورة (١٠١).

الساق والأوراق: الأوراق بيضية رفيعة ذات حافة مسننة، ذات لون أخضر لامع، خشنة اللمس. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة فردية أو مزدوجة قطرها حوالى ١٥ سم، ذات لون أحمر أو أبيض تظهر في الصيف. الثمرة علبة.

القيمة في التنسيق: نبات محبوب يستعمل للزينة بكثرة، وخصوصا كسياج مزهر وفي مجموعات شجرية. وتزرع عادة على المسطحات مع النباتات الشجرية الأخرى. النبات لا يتحمل الصقيع، وينجح في الأماكن الرطبة وفي أنواع كثيرة من الأراضي مع وجود رطوبة كثيرة في فصل الصيف وتكون جافة أو بها رطوبة قليلة في فصل الشتاء. تتكاثر بالبذور أو بالعقل أو بالتطعيم في الحريف. وهناك نوع هام من الهيسكس يسمى هيسكس مقفول *H. mutabilis*. يشبه السابقة ولكن زهرته دائما مقفلة. ويسمى أيضا ملفافيسكس *Malvaviscus arboreus*

عائلة MYOPORACEAE

بزروميسا *Myoporum pictum*

شجيرة ونادراً ما تكون شجرة صغيرة. تصل إلى ارتفاع ١٠ متراً. موطنها أستراليا. صورة (١٠٢).

الساق والأوراق: الأوراق بسيطة متبادلة سميكة غدية بيضية منعكسة، طولها حوالي ٥ سم، ذات لون مصفر أو أخضر لامع. مستديمة الخضرة.



صورة (١٠١): ورد صيني «هيسكس» *H. rosa sinensis* أما *Malvaviscus* فتشبه الورد الصيني ماعدا أن الأزهار دائماً مقفلة.

الأزهار والثمار : الأزهار جرسية الشكل توجد عادة في مجاميع ٢-٤ أزهار في آباط الأوراق، ذات لون أبيض مبقع بالأرجواني يصل قطرها إلى نصف سم. والثمرة حسلية مستديرة يصل قطرها إلى نصف سم.

القيمة في التنسيق : شجيرة ذات قيمة كبيرة في الزراعة على شواطئ البحار حيث تتحمل الرياح البحرية، وتصلح كسياج وللزراعة بجوار المنازل. تتكاثر بالعقلة والبذرة.



صورة (١٠٢): بزروميا

من أكثر الشجيرات تحملاً للظروف المناخية والأرضية الغير مواتية وخصوصاً تحملها للرياح القوية الملححة وكذلك الملوحة في التربة الأوراق جلدية بها غدد واضحة.

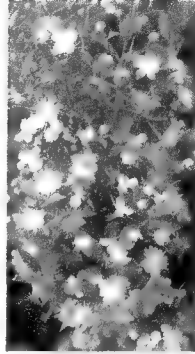
عائلة MYRTACEAE

مرسين (آس) *Myrtus communis*

شجيرة موطنها حوض البحر المتوسط. متائلة ذات نمو متباعد يصل إرتفاعها إلى ٣ أمتار. صورة (١٠٣).



صورة (١٠٤): الفيل



صورة (١٠٣): مرسين داس

الساق والأوراق : الأوراق بيضيه إلى رحيمة ملساء طولها ٥ سم، متقابلة، عطرية الرائحة. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار : الأزهار عطرية ذات لون أبيض كريمي يصل قطرها إلى ٢ سم، الثمرة قوتية ١ سم، ولونها أسود مشوب بالأزرق.

القيمة في التنسيق : جيدة جداً للزراعة في الأصص الكبيرة والمداخل، وملائمة للزراعة مع المخروطيات الأنواع *M. macrophylla*, *M. minima* تصلح كسياج منخفض بجوار المنازل وفي المجرات الشجرية غير المتناظرة. وهي شجيرة لها خاصية شخصية متميزة بجعلها عند زراعتها في الحدائق المتناظرة.

عائلة OLEACEAE

الفيل *Jasminum sambac*

شجيرة تصل في الإرتفاع إلى ٢ متر. صورة (١٠٤).

الساق والأوراق : الأفرع زغبية مضلعة، والأوراق كاملة الحافة متقابلة أو توجد

في مجاميع من ثلاثة أوراق بيضية عريضة يصل طولها إلى ٨ سم، القمة حادة أو مستديرة صلبة ملساء لامعة. مستديمة الخضرة.

الأزهار والشمار: الأزهار كاملة منتظمة توجد في مجموعات من ٣-١٢ زهرة مزدوجة التويج أنبوي طوله ١ سم، ذات لون أبيض يتحول إلى أرجواني عند تقدمها في العمر، عطرية الرائحة جداً. الأزهار منها نوع مفرد التويج.

القيمة في التسيق: تستعمل لتغطية الحوائط والتكايب وكشجيرة من الأصناف ذات الأزهار المجوز وهي دائمة التزهير وعلى الأخص في المناطق الحشالية من الصقيع حيث يمكن زراعتها في العراء. ويجرى تقليمها سنوياً وتجود في الأماكن نصف الظليلة وفي الأراضي الرطبة المتوسطة الخصوبة. وتتكاثر بسهولة من العقل الناضجة وكذلك بالترقيد الأرضي.

عائلة PITTOSPORACEAE

بيتسبورم *Pittosporum tobira*

شجيرة موطنها الصين واليابان، ذات أفرع منتشرة يصل إرتفاعها إلى ٢-٤ متر. متماثلة لحد ما. صورة (١٠٥).



الساق والأوراق: الأوراق بسيطة بيضية ذات قمة غير حادة، مستدقة إلى أن تصل إلى العنق القصير، مقوسة من أسفل عند حوافها، سطحها العلوي أخضر داكن والسفلي باهت، سمكية جلدية. مستديمة الخضرة.

صورة (١٠٥): بيتسبورم

شجيرة تتحمل الرياح القوية والملوحة لذلك تزرع على السواحل.

الأزهار والثمار : الأزهار كاملة منتظمة خماسية، توجد في نورات طرفية، ذات لون أبيض أو مصفر طولها ٥-٢ سم. تظهر في الشتاء والربيع، وهي عطرية جداً. الثمرة علبة بيضية. مضلعة زغبية، ذات لون مصفر.

القيمة في التنسيق : سياج جميل قصير وعريض ويستعمل أيضاً لأغراض التنسيق المختلفة. يوجد في الأماكن المشمسة ونصف الظليلة، مقاوم للجفاف، ينمو جداً في أغلب الأراضي، ولكنه يفضل الأراضي الصفراء الغنية والخفيفة. يتكاثر بالبذور في أوائل الربيع أو بالعقل نصف الناضجة في الربيع.

P. tobira var. variegatum

الأوراق أضيق وقواعدها ذات لون أخضر مبيض مبرقشة بالأبيض، وهو نبات يصلح للزراعة في المنازل.

عائلة PUNICACEAE

رمان الزهور *Punica granatum var. nana*

شجرة صغيرة أو شجيرة، موطنها إيران إلى شمال غرب الهند، يصل ارتفاعها إلى ٣-٤ متراً. صورة (١٠٦).

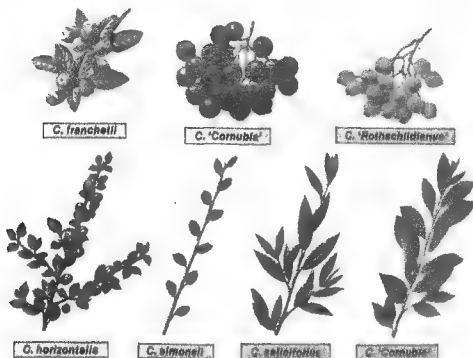
الساق والأوراق : الأوراق بسيطة متقابلة مطاولة أو بيضية منعكسة غير حادة القمة وحافتها كاملة، ذات لون أخضر فاتح، متساقطة الأوراق.

الأزهار والثمار : الأزهار كاملة منتظمة فردية أو في مجموعات صغيرة إبطية ذات لون أحمر برتقالي أو قرمزي تظهر في الشتاء والصيف. الثمرة تفاحية كاذبة تشبه



صورة (١٠٦):

رمان الزهور



صورة (١٠٧): كوتون ايستر

التوتية، وهي كبيرة ذات لون قرمزي.

القيمة في التنسيق: تصلح جيداً كسياج طبيعي غير منتظم على الشواطئ، تجود في الأماكن المشمسة وتقاوم الجفاف لحد ما، وتنجح في الأراضي الثقيلة. تحتاج إلى تقليم في أواخر الشتاء لحفظ نمائل الشجيرة ولنظافتها. تتكاثر بالعقلة.

عائلة ROSACEAE

١ - كوتون ايستر *Cotoneaster microphylla*

شجيرة موطنها جبال الهيمالايا، ذات أفرع متشعبة تمتد على الأرض قليلاً.
الساق والأوراق: الساق غزيرة التفريع. الأوراق متبادلة كاملة الحافة طولها ٥-١ سم، طويلة رفيعة ذات قمة مستدقة. السطح العلوي أخضر والسفل زغبى رمادى. مستديمة الخضرة. صورة (١٠٧).

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة فردية حجمها متوسط ذات لون أبيض تظهر في مايو ويونيو. الثمرة حسلة لونها أحمر لامع يوجد بها ٢-٥ بذور حجرية.

القيمة في التنسيق : شجيرة للزينة ذات أزهار جذابة جميلة مناسبة جداً للجباليات تجود في الأماكن المشمسة ذات الرطوبة المتوسطة، وتنجح في الأراضي الجيدة الصرف ولا تفضل الأرض ذات الرطوبة الغزيرة أو الأماكن الظليلة. تتكاثر بالبذور الناضجة التي قد تحتاج للتعرض إلى عملية الكمر البارد، وكذلك بالترقيد أو التطعيم.

٢ - الورد *Rosa spp.*

الورد من أقدم الشجيرات الصغيرة وأكثرها استخداماً في التنسيق وهو عديد الأنواع والأصناف (٣٠٠٠) والألوان والأشكال فمنها الصغير ومنها الكبير كما إن منها المتسلق. الأزهار جميلة عطرية يصلح معظمها للقطف وخاصة الأصناف المحسنة وتسمى زهرته ملكة الأزهار. صورة (١٠٨).

صورة (١٠٨): الورد



يجود في التربة اللومية
الحصبة الجيدة الصرف
(PH = ٥.٥ - ٦.٥).
يفضل الحرارة المعتدلة
١٨-٢٢ درجة مئوية
ولكنه يتحمل ارتفاع
درجات الحرارة ويتطلب
إضاءة ساطعة ويتحمل
أشعة الشمس المباشرة.
ولا يتحمل للملوحة في
التربة:

يجتاح إلى التسميد
بشكل مستمر، وإلى
التقليم والتربية بشكل
دائم، وكسلك إلى
مكافحة دائمة للحشرات
والأمراض التي يتعرض
لها وخاصة العناكب
والحشرات القشرية والمن
واليرقات الآكلة
للأوراق.

القيمة في التنسيق : يستعمل الورد للزينة. في معظم الأماكن وخاصة الحدائق المنزلية والعامة والخاصة. من الأنواع البرية *Rosa canina* يستخرج ماء الورد وشراب الورد وعطر الورد وهو ذو قيمة اقتصادية. والأزهار تعتبر أشهر وأجمل أزهار القطف التجاري. كما يمكن تنسيق حديقة متكاملة منه تسمى حديقة الورد، تحتوي على أصنافه المختلفة.

يتكاثر الورد بالسرطانات والعقل وهي الأكثر استعمالاً (في فصل الشتاء) والرقيد والتطعيم في فصل الربيع.

هذا وتصنف أنواع الورود العديدة تحت المجموعات التالية :

الورود القديمة : (Old Roses) التي ظهرت بتهجين الأنواع البرية القديمة ذات البتلات الخمس في الزهرة الواحدة.

الورود ذات الأزهار الكبيرة : (Hybrid Tea Roses) التي تتميز بأزهارها الكبيرة (١٠-١٥ سم) ومنها ورود: Bonsoir, Piccadilly, Alexander.

الورود ذات الأزهار المتجمعة : (Floribundas) ومنها ورود Allgold, Iceberg.

الورود الشجيرية الحديثة : (Modern Shrub) وهي الورود التي قد يصل ارتفاعها إلى ٢م وتزهر معظم أيام السنة.

الورود المتسلقة : (Climbers + Ramblers) وهي الورود التي قد تتسلق لمسافة ١٥م وتعطي أزهاراً كثيرة.

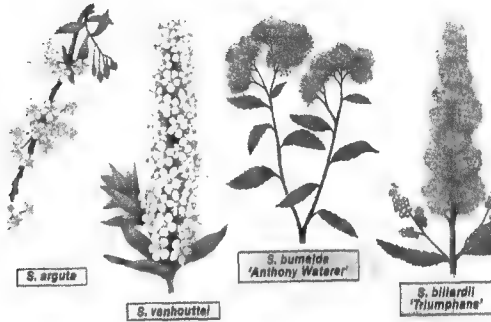
الورود القزمية : (Miniature) وهي الورود التي تنمو بشكل صغير وقصير حوالي (١٥ - ٤٠ سم) وأزهارها صغيرة.

٣ - سبايرا *Spiraea vanhouttei*

شجيرة قصيرة أو زاحفة (١ - ٣م) سريعة النمو - نصف متساقطة الأوراق.

الأوراق : صغيرة - بسيطة متقابلة. صورة (١٠٩).

القيمة في التنسيق : من أجل الشجيرات المزهرة نظراً لغزارة أزهارها ولدة طويلة. تزرع كسياج مزهر وفي أسوار نباتية تحيط بالحديقة وفي مجموعات شجيرية مزهرة مع شجيرات أخرى - يمكن تشكيلها لأشكال هندسية - تتكاثر بالعقل والسرطانات والخلقات.



صورة (١٠٩): سيبيريا بأنواعها المختلفة.

٤ - الزعرور (بيركانثا) *Pyracantha coccinea*

شجيرة إرتفاعها ١ - ٢ متر - كثيرة التفرع شوكية.

الأوراق : بسيطة - سميكة مسننة - متقابلة .

القيمة في التنسيق : تزرع كسياج مزهر مانع حول الحدائق وللتحديد وفي مجموعات مع شجيرات أخرى والتكاثر بالبدور التي تجمع في الشتاء وتزرع في الخريف أو بالعقلة الصيفية . صورة (١١٠).

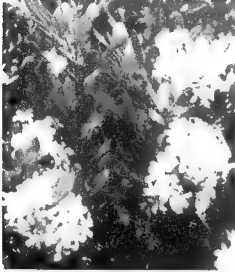
عائلة RUTACEAE

مسورايا *Murraya exotica*

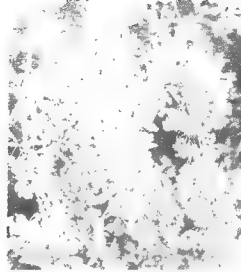
شجيرة موطنها جنوب آسيا تصل الى ١,٥ - ٢ متر في الارتفاع.

الساق والأوراق : الساق قائمة غزيرة التفرع . الأوراق مركبة ريشية فردية جميلة . والوريات ملعقية الشكل جلدية ذات لون أخضر لامع . مستديمة الخضرة . صورة (١١١).

الأزهار والثمار : الأزهار ذات لون أبيض ناصع عطرية تظهر في الربيع (أبريل



صورة (١١١): مورايا



صورة (١١٠): الزعرور بيراكثا

- يوليوس، والثمار لونها أحمر.

القيمة في التنسيق : تستعمل كسياج ورقي جميل، ويمكن زراعتها في الأصص الكبيرة تقبل القص والتشكيل. تصاب بالأمراض. تتكاثر بالعقلة.

عائلة SAPINDACEAE

دودونيا (شت) *Dodonaea viscosa*

شجيرة إرتفاعها ١ - ٣م تفرعاتها كثيرة وساقها غير واضحة وهي سريعة النمو الأوراق : بسيطة دائمة الخضرة، طولها ٦ - ١٠ سم وعرضها حوالي ٢سم.

الأزهار : وحيدة الجنس صفراء أو خضراء مبيضة. صورة (١١٢).

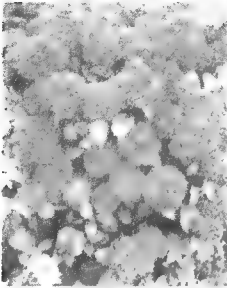
الثمار: علبة صغيرة متجمعة لها زوائد جناحية «حوالي اسم».

القيمة في التنسيق : من أهم الشجيرات في التنسيق لعمل الأسيجة بالحدائق والشوارع. التكاثر بالبذور.

عائلة SAXIFRAGACEAE

هيدرنجيا «هورتنسا» *Hydrangea macrophylla*

نبات شجري مزهر. الأوراق كبيرة بيضية أو صغيرة حسب الانواع. الأزهار تخرج في



صورة (١١٣): هيلرنجيا (هورتنسيا)



صورة (١١٢): دودونيا «شت»

مجاميع جميلة المنظر والتلات صغيرة تحيط بها السبلات الزهرية الكبيرة تختلف ألوانه حسب الأصناف ولكن أكثرها شيوعاً هو الأزرق والمحمر ويمكن تغيير لون السبلات بتغير درجة حموضة التربة المزروع بها. كذلك تركيز العناصر الغذائية القابلة لامتصاص في التربة خاصة الحديد والالومنيوم

القيمة في التنسيق : ينمو النبات في الأماكن الظليلة والنصف ظليلة ويزرع كنبات أصص في التنسيق الداخلي. يزرع كأزهار قطف وكنموذج شجيري مزهر منفرد على المسطح أو في مجموعة شجيرية مزهرة والتكاثر بالعقلة الساقية أو الطرفية صورة (١١٣).

عائلة SOLANACEAE

Cestrum aurantiacum مسترم

شجيرة موطنها جواتيمالا تصل إلى ارتفاع ٢-٣ متر

الساق والأوراق : الأوراق بيضيه ذات قمة حادة نسبياً، العروق بارزة من السطح السفلى، وذات لون أخضر داكن ورائحة غير مقبولة. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار : توجد الأزهار في مجاميع مكونة من ٢-٥ أزهار جالسة وهي ذات لون أصفر برتقالي تظهر طول السنة تقريباً. صورة (١١٤).



صورة (١١٥): داتورا



صورة (١١٤): مسترم

القيمة في التنسيق : تزرع في مجموعات شجيرية. تجود في الأماكن المشمسة أو نصف الظليلة، وفي الأراضي الخفيفة الغنية، تصاب بالبق الدقيقى. تتكاثر بالعقلة.

٢ - داتورا *Datura arborea*

الساق والأوراق : الأوراق بيضيه كبيرة متقابلة ذات ملمس قطيفى ولونها أخضر داكن. مستديمة الخضرة. صورة (١١٥).

الأزهار والثمار : الأزهار بيضاء بوقية كبيرة مفردة أو زوجية، تظهر معظم أيام السنة وخاصة في الربيع والصيف، ذات رائحة عطرية.

القيمة في التنسيق : تستعمل لإدخال اللون الأبيض من الأزهار في الحديقة وفي المجموعات الشجيرية، وتستخدم في عمل الكورنات.

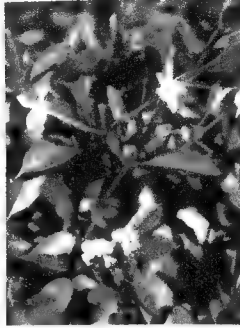
عائلة VERBENACEAE

١ - ياسمين زفر *Clerodendron inerme*

شجيرة متسلقة سريعة النمو جدا، كثيفة وعتلة. صورة (١١٦).



صورة (١١٧): دورانتا



صورة (١١٦): ياسمين زفر

الأوراق : دائمة بسيطة متقابلة، لها رائحة غير مستحبة عند فركها.

الأزهار : بيضاء طرفية متجمعة كل ٣ معاً لها رائحة طيبة.

الشمار : عنب صغيرة.

القيمة في التنسيق : تصلح لعمل الأسبجة والمتسلقات وأعمال التشكيل في الحدائق والشوارع والمتنزهات. لها بعض الاستعمالات الطبية. كذلك تعتبر مغطى تربة هام. التكاثر خضرياً بالعقل والسرطانات.

ومن الأنواع الأخرى : ياسمين الطربوش *C. speciosissimum* أوراقه وأزهاره كبيرة ونوع *C. splendens* ذو الأزهار الحمراء. ونوع *C. fragrans* ذو الرائحة العطرة. ونوع *C. siphonanthus* وجميعها متساقطة.

٢ - دورانتا *Duranta stenostachya*

شجيرة موطنها البرازيل تصل إلى ارتفاع ٥ - ٧ متر نموها منضغط ، ذات شكل دائري . صورة (١١٧).

الساق والأوراق : الساق عديمة الأشواك. والفروع مضلعة ذات أربع

زوايا. الأوراق رعيحة مطاولة، ذات قمة حادة، مسننة أو كاملة، يوجد على العروق من السطح السفلى زغب، ذات لون أخضر فاتح. مستديمة الخضرة.

الأزهار والثمار: الأزهار كاملة تشبه أزهار اليلك Lilac. توجد في نورات راسمية، ذات لون أبيض مصفر مشوب بالزرقاء Lavender-blue. تظهر في الربيع والصيف. الثمرة حسلة أو توتية عصرية ذات لون أصفر بها ٨ بذور.

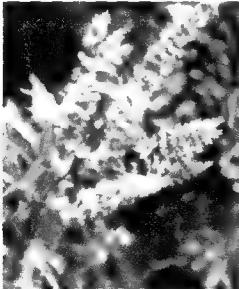
القيمة في التنسيق: ملائمة جداً للأغراض المختلفة في الحدائق وعلى المنحدرات الحادة والحوائط. تجود في الأماكن المشمسة الرطبة والأراضي الخفيفة. التكاثر بالبذور والعقل في الربيع.

D. plumeri. تشبه السابقة، ولكنها أقصر منها وتحتاج إلى مساحة أكبر. أفرعها منتشرة وذات شكل كروي تقريباً. أزهارها ذات لون بنفسجي.

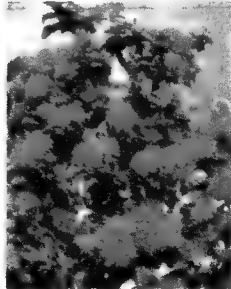
٣ - لانتانا Lantana camara

شجيرة موطنها أمريكا الاستوائية يصل إرتفاعها إلى ١-٢ متراً وأفرعها منتشرة غزيرة التفرع.

الساق والأوراق: الأوراق بيضية متقابلة خشنة الملمس ذات لون أخضر رمادي. مستديمة الخضرة.



صورة (١١٩): كف مريم



صورة (١١٨): لانتانا

الأزهار والثمار : الأزهار ذات ألوان أبيض وأحمر وقرمزي توجد في نورات تظهر في أغلب أيام السنة. الثمرة حسلية قطرها ٥. سم، وهي سوداء اللون.

القيمة في التنسيق : تزرع في مقدمة المجرات وعلى المنحدرات وفي مواجهة الحوائط الساندة Retaining walls وتستعمل كسياج. يجري تقلييمها في الحريف لتشجيع التزهير في الشتاء. تحتاج إلى ضوء الشمس وتنجح في الأماكن نصف الجافة والأراضي الفقيرة. وتتكاثر بالعقل الغضة وبالتقسيم.

٤ - كف مريم *Vitex agnus-castus*

الوصف : (شجيرة ٢-٤ م). سريعة النمو، كثرة التفرع من القاعدة. التفرع الأوراق : كفية متساقطة رمادية فضية وريقاتها ٥-٧ وريقات. الأزهار : قمية متجمعة صغيرة جدا بيضاء.

الثمار : سوداء صغيرة بقطر نصف سم.

الظروف البيئية : تتحمل حرارة قدرها ٤١° - ٤٥° درجة مئوية، تتحمل الصقيع والتعرض لأشعة الشمس المباشرة. كما أنها جيدة التحمل للجفاف والرياح. تحتاج إلى تربة رطبة عميقة جيدة الصرف وتتحمل الملوحة حتى ٥,٠٠٠ - ٦,٥٠٠ جزء في المليون.

القيمة في التنسيق : تزرع للزينة في الحدائق والمنزهات والشوارع وتصلح لعمل الأسيجة يستخلص من هذا النبات مادة فعالة لأمراض العيون وأمراض المعدة. التكاثر بالبذور والعقل.

الجزء الثالث

نخيل الزينة

الفصل الأول : الوصف النباتي والعمليات الزراعية.

الفصل الثاني : استخدام النخيل في التنسيق.

الفصل الثالث : زراعة النخيل في الشوارع.

الفصل الرابع : أنواع نخيل الزينة في العالم العربي.

نخيل الزينة* Ornamental Palms

مقدمة :

هي مجموعة من الأشجار التي تتبع العائلة النخيلية Fam: Palmaceae. وتنتشر هذه الأشجار في جنوب الولايات المتحدة وكذلك في أفريقيا وفي آسيا وجزر المحيط الهادي. ويوجد منها أكثر من ١٥٠٠ نوع لا يوجد منها في الدول العربية المختلفة سوى عدد قليل نظرا لصعوبة تكاثرها وكذلك لبطء نموها وبطء إنبات بذورها وشدة تأثيرها بالحرارة العالية والبرودة في المراحل الأولى من حياتها. فوائد النخيل كثيرة جداً ويحتاج سردها لصفحات عديدة لشرح كل واحدة منها على حدة ، ولكن يمكن تلخيصها في الآتي :

- ١ - تستخدم في تنسيق الحدائق وكشجرة شوارع في المدن. (شكل ١٥)
- ٢ - لها فوائد اقتصادية حيث تؤكل ثمار بعضها طازجة أو مجففة.
- ٣ - يستفاد من سيقانها كوقود وفي إقامة المنازل في الريف.
- ٤ - يستفاد بأوراقها في عمل التظليلات وعمل السلال.
- ٥ - تستخرج منها بعض المواد الكيماوية كالأصباغ وزيت النخيل.

وتتميز أشجار النخيل بأن أطوالها تتفاوت من نوع لآخر، فبعضها يصل إلى ٣٠ متراً مثل الواشنجتونيا، والبعض ٢٠ متراً مثل نخيل البلح ونخيل الكناري. كما أن بعضها متقزم لا يرتفع أكثر من متر واحد مثل نخيل Phoenix roebelinii وأزهارها بوجه عام ليست جذابة ولها ألوان إما خضراء أو صفراء أو بيضاء وتوجد في شمراخ طويل قد يصل إلى ١٠ أمتار طوياً في بعض الأنواع.

* معدلة عن القيمي (طارق) والماتع (فهد) - مرجع رقم ٧.



صورة (١٢٠): بعض أنواع نخيل الزينة، ويظهر في الصورة أربعة أنواع منها تستخدم في تنسيق الحدائق

الفصل الأول

الوصف النباتي والعمليات الزراعية

أولاً: الوصف النباتي لأشجار النخيل

أهم صفة مميزة لأشجار النخيل هو ساقها غير المتفرعة ويستثنى من ذلك نوع واحد يتبع الجنس *Hyphoene* الذي يتبعه نخيل الدوم.

الساق: تنمو في بعض الأحيان إلى إرتفاع ٣٠ متراً كما في نخيل واشنطنيا *Washingtonia filifera* وأحياناً إلى ٢٤ متراً كما في نخيل البلح *Phoenix dactylifera* أو ٩٠ - ١٢٠ سم كما في النخيل المتقزم *Phoenix roebelinii* وفي بعض الأحيان قد لاتكون الساق ظاهرة طول حياة النبات.

الأوراق: إما مروحية التفصيص *Fan-veined (Palmate)* حيث يبدأ التعريق فيها من مركز واحد ويكون على شكل مروحة ومثال ذلك نخيل ليفستونيا *Livistona chinensis* أو ريشية التعريق *Feather-veined (Pinnate)* حيث تخرج الوريقات من عرق رئيسي أوسط مثل أنواع نخيل الفينيكس *Phoenix spp.* وهناك بعض الصفات المميزة الأخرى في أوراق النخيل مثل وجود وشكل الأشواك على أعناق الأوراق أو الانقسام الطرفي لقمة الوريقات. ومميزات أخرى ستشرح في الأمثلة.

ثانياً : طرق التكاثر للنخيل

١ - بالبذرة :

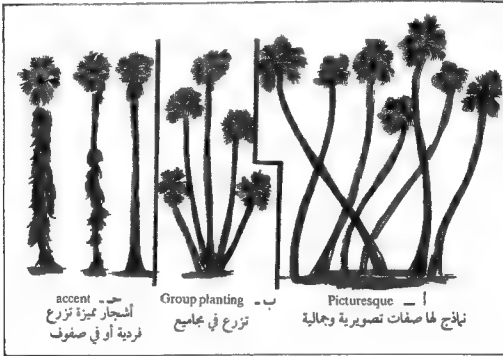
تتكاثر جميع أنواع النخيل بالبذرة التامة النضج خلال الفترة من مارس حتى سبتمبر، قبل الزراعة يزال الغلاف الثمري ثم توضع في كيس من القماش أو الخيش وتنقع في الماء لفترات تختلف حسب الأنواع، فقد تنقع أربعة أيام فقط



شكل (١٥): زراعة النخيل في مجموعات Group planting حيث تصلح أنواع مثل «الكامبرويس» لمثل هذا النوع من التنسيق.



صورة (١٢١): نخيل البلع هو أكثر النباتات استخداماً في التنسيق في منطقة الخليج وخاصة المملكة العربية السعودية



شكل (١٦) : بعض طرق استخدام أشجار النخيل في التنسيق

كما في حالة بذور السابال أو ١٦ يوما كما في حالة النخيل الملوكي والأريكا والكتنيا والفينكس، أو يستمر النقع لمدة ٢٥ يوما كما في حالة نخيل الكوكوس. وبعد ذلك تغسل البذور جيدا وتزرع في أصص أو أوعية كبيرة في الصوبة، في تربة تحتوي على مخلوط من الطمي والرمل بنسبة ٢ : ١ على الترتيب ثم توالى بالري. وبعد حوالي ٦ أشهر من الزراعة وعندما تصل البادرات الى حجم مناسب تفرد في أصص صغيرة وتنقل الشتلات في فصل الربيع إلى أصص أكبر تحتوي على مخلوط تربة مكون من الطمي والرمل والسماد العضوي المتحلل بنسبة ٢ : ١ : ١ على الترتيب، وتروى بعناية مع الاهتمام بالصرف والتسميد خاصة في فصل الخريف إلى أن تنقل في النهاية إلى المكان المستديم بعد وصولها إلى الحجم المناسب.

٢ - بالخلفة أو الفسائل :

وذلك في بعض أنواع النخيل التي تكون خلفات، حيث تفصل الخلفات عن النبات الأم في أشهر الربيع أو الخريف بحيث تحتوي الخلفة أو الفسييلة على جزء

من الجذور ، وتزرع في الأصص المناسبة لحجمها في الصوبة وذلك كما في الرابس Rhaps ثم تزرع في الأرض المستديمة .

زراعة النخيل :

تتوقف طريقة الزراعة على الغرض منها وكذلك على حجم النخلة أو الفسيلة المراد نقلها . وعموما فإن هناك ثلاثة أغراض هي كالآتي :

١ - زراعة الفسائل في المشتل :

وذلك بإستخدام الفسائل الجانية التي تظهر على الشجرة الأم يتم فصل هذه الفسائل وهي صغيرة وبعمق لا يقل عن سنتين ثم تزرع وتربى في مشتل خاص في الأرض أو أوعية كبيرة مثل البراميل . ويراعى أن تتصف هذه الفسائل بالاستقامة والحيوية المطلوبة والحجم المناسب عند فصلها عن الأم . ومن الضروري الانتباه إلى أن الجذور التي تقطع من الفسائل عند نقلها تتلف وتموت . وتقوم الفسائل عند زراعتها في المشتل أو الأرض بإعطاء جذور جديدة في فصل النمو من المبادئ الجذرية الموجودة عليها . لذا فإنه من الضروري المحافظة على حيوية هذه المبادئ وعدم تعريضها للجفاف أو الظروف القاسية . تزرع هذه الفسائل بعد فصلها عن الشجرة الأم مباشرة أو تترك لفترة محدودة يعود تقديرها للظروف البيئية المحيطة والعناية الخاصة التي يمكن أن تعامل بها هذه الفسائل . ونظرا للظروف الجوية القاسية والتغيرات المناخية والتفاوت الحرارى الواسع بين يوم وآخر أو في اليوم الواحد بين فترة وأخرى ، والتي تجعل من الصعب المحافظة على حيوية هذه الفسائل ، فإنه يفضل زراعة الفسائل في المشتل أو في المكان المعد لها بأقصى سرعة ممكنة . وغالبا ما تجرى عملية نقل الفسائل من الشجرة في نهاية أشهر الشتاء وعندما تكون الشجرة الأم في حالة سكون ، على أن تزرع قبل إبتداء فصل النمو وسريان العصارة في الفسيلة .

وتربى الفسائل في المشاتل ويعتنى بها حتى تصل إلى الحجم المناسب الذي يمكن من استخدامها في أغراض الزينة والتنسيق المطلوب .

٢ - زراعة الفسائل في الأرض مباشرة :

تغرس الفسائل السليمة في جور اتساعها ١م×١م×١م توضع فيها تربة رملية مع



صورة (١٢٢):
النخيل
عطش
وفضاء
ورمز حضاري
وتاريخي للدول
العربية.



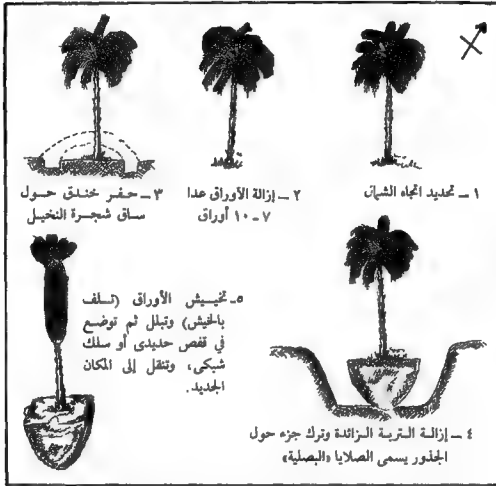
صورة (١٢٣)
النخيل يضي
على الحقيقة
جمالاً سواء
زرعت فرادى أو
في مجموعات
أو في صفوف.

ملاحظة تقليم الجذور والليف ويمكن الزراعة مباشرة في الأرض الرملية بشرط أن يكون رملا صالحا للزراعة وخالى من الأملاح والقلوية وذلك دون إضافة أى طمى أو تربة معه ويمكن إضافة سماد عضوى بعد حوالى ٦ شهور من الزراعة والتأكد من نجاح الفسيلة وبدء تكوين الجذور ونمواتها الجديدة.

٣ - نقل أشجار النخيل الكبيرة في العمر والحجم :

يعد استخدام الأشجار الكبيرة والعالية أو الفسائل الصغيرة في عمليات التشجير ذا أهمية كبيرة في اختصار الوقت والقيام بعمليات التنسيق السريع للنباتات الناضجة والكبيرة. ويعترض نقل أشجار النخيل الكبيرة التي يزيد ارتفاعها عادة على ثلاثة أمتار بعض المصاعب الفنية التي لا بد من تلانيها ليكون النجاح حليفها وللتقليل من نسبة الموت فيها وتقليل التكاليف الباهظة التي ترافق هذه العملية (مرجع رقم ٨) ويجب مراعاة ما يلى عند إجراء عملية النقل (شكل ١٧).

- ١ - قبل النقل توضع إشارة على الشجرة للدلالة على الاتجاه الشبلى لها وذلك بقصد المحافظة على الاتجاه نفسه بعد الغرس.
- ٢ - يزال سعف النخيل ولا يستبقى إلا حوالى ٧-١٠ ورقات فقط ترش بمحلول ضد التثح والتبخر.
- ٣ - تزال التربة لعمق ٣٠ سم حول ساق الشجرة على شكل دائرة قطرها من ١ - ٤ م حسب حجم الساق.
- ٤ - يحفر خندق عميق خارج هذه الدائرة ولعمق ٢ - ٥ م ويتوسع باتجاه الداخل لتكوين ما يسمى بالصلاية (الكتلة الترابية) حول جذع النخلة.
- ٥ - تقتلع النخلة مع الصلاية أو الكتلة الترابية بعد إحاطتها بهيكل حديدى خاص بواسطة رافعة كبيرة قادرة على ذلك، علما بأن معدل وزن النخلة في هذه الحالة قد يزيد على ١٢ طنا، ومعدل ارتفاعها قد يصل إلى ١٠ م. وتوضع النخلة فور إقتلاعها في الشاحنات التي ستنقلها إلى أماكن الغرس، وتلف الجذور بخيش لمنع التبخر ولحمايتها من الجفاف أثناء النقل وقبل الزراعته.
- ٦ - من الضروري الانتباه إلى ضرورة لف الجزء الأخضر من النخلة (السعف)



شكل (١٧) خطوات نقل شجرة نخيل كبيرة الحجم (معدلة عن الزغت «معين» ومرجع «٨»)

بالخيش لحماية القمة من التأثيرات الخارجية والمناخية القاسية وللتقليل من التسح مع ترك هذا الخيش على النخلة لفترة حوالى سنة بعد الزراعة.

٧ - يعتبر حجم الحفرة وتجهيز مخلوط التربة المناسب من الأمور الهامة التي يجب الإهتمام بها عند زراعة النخيل. ويراعى أن تحفر الحفرة بحجم أكبر من حجم الكتلة (الصلابة) الترابية المحيطة بجذع النخلة. ويقترح أن تكون أبعاد الحفرة ١,٥ - ٢ × ١,٥ - ٢ م.

ونظرا لكون تربة معظم الأماكن التي تزرع بالنخيل في المدن سيئة وغير صالحة للأشجار والنباتات، فمن الضروري تحضير مخلوط التربة المناسب الذي يتكون من ٣٠٪ طمي و ٧٠٪ من الرمل الخالى من الأملاح، حيث

- إن النخيل يحتاج إلى تربة خفيفة رطبة جيدة الصرف، تضاف إليها كمية من الفحم النباتي المطحون بمعدل ١ - ٤ كجم للشجرة.
- ٨ - تغرس النخلة في الحفرة المعدة لها بشكل عمودي وعلى عمق أكبر مما كانت عليه بمقدار أكثر من متر، وذلك بقصد تثبيت الشجرة وتمكينها من مقاومة الرياح وإلى حد ما لمساواتها في الارتفاع مع أخواتها المزروعات حولها أو على امتدادها. وبعد وضع النخلة في الحفرة وتحديد المستوى الذي ستزرع فيه يزال ما حول الجذور من أسلاك أو خيش ويبدأ بوضع مخلوط التربة المجهر حولها، على أن يدك جيداً أثناء الإضافة بقصد منع تكون جيوب هوائية حول الجذور. وتضاف التربة بهذا الشكل حتى الوصول إلى مستوى السطح العلوى للصلاية. بعد ذلك تروى الحفرة وتُملأ بالماء ويتنظر حتى تقوم الحفرة بإمتصاص الماء هذا ثم يعاد إضافة مخلوط التربة ودكه حول الجذور حتى مسافة ٦٠ سم من سطح التربة حيث يعاد سقى الحفرة وإشباعها بالماء يوميا ولفترة قد تصل إلى الشهر لإزالة كل الجيوب الهوائية. ويستمر خلال هذه الفترة في دك التربة حول الجذور للتخلص من الجيوب الهوائية نهائياً.
- ٩ - في الصيف وأثناء ارتفاع درجات الحرارة يلجأ إلى الترتيب والرى اليومي المستمر وكذلك تغطية الأرض المحيطة بالنخلة بنطاء أرضى (من سعف النخيل) لتقليل التبخر وللمحافظة على رطوبة عالية في التربة.
- ١٠ - رى النخيل للمحافظة على رطوبة التربة عالية وللتخلص من الفراغات الهوائية، من النقاط المهمة التي يجب الانتباه إليها أثناء وبعد زراعة الأشجار. وذلك بأن تروى الأشجار حتى الإشباع وبمعدل ٥٠ ملم يوميا أو ما يعادل ١٥٠ لتر ويجب أن تدك التربة حول الجذور قدر المستطاع.

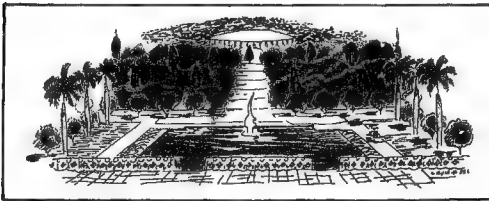
الفصل الثاني

استخدام النخيل في التنسيق

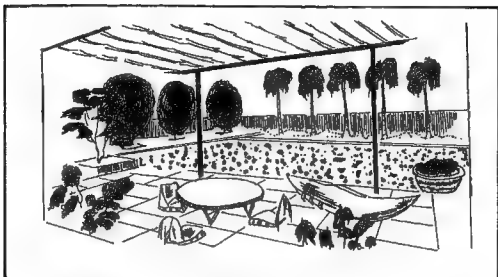
النخيل من النباتات التي تضيف على الحديقة جمالا سواء زرعت فرادى أو في مجموعات أو في صفوف منتظمة كما في أشجار الشوارع (شكل ١٨، ١٩). ويراعى أن تكون مناسبة في طبيعة ولون ساقها للمبنى والحديقة. فمثلا تناسب أنواع النخيل ذات الساق الأملس مثل الكوكس والأريودكسا والأريكا، الطراز الرومانى أو الفرعونى وتناسب الأنواع ذات الساق الغامق اللون مثل الكوكس والفينيكس والبرتشارديا مع الطراز العربى أو المبنى الداكن اللون كما تزرع المدخل على أبعاد متساوية بأنواع مثل الأريودكسا والسابال والبرتشارديا. وهناك عدة طرق لاستخدام النخيل في التنسيق وتتلخص فيما يلي: (صورة ١٢٣).

١ - الزراعة الفردية :

وفيها يزرع النخيل فرادى بعيدا عن بعضه وعن غيره من الأشجار في الحدائق الطبيعية وبذلك يكون لكل شجرة نخيل شخصية مستقلة بذاتها.



شكل (١٨) تزرع أشجار النخيل في صفوف منتظمة في جوانب الحديقة كبرواز أو إطار للمنظر



شكل (١٩) قد تزرع أيضاً في صفوف منتظمة ولكن في خلفية المنظر Background

٢ - الزراعة في مجموعات :

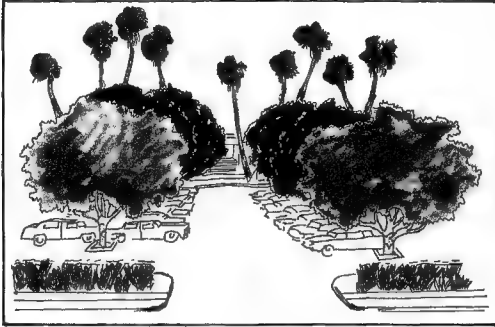
تتكون كل مجموعة من ثلاث إلى خمس نخلات من نوع واحد، وتبعد كل مجموعة عن غيرها بخمسة أمتار حتى لا تقع ظلها على بعضها. ويمتاز النخيل عن الأشجار الأخرى بأنه يعطي ظلاً وجمالاً للمنظر دون أن يزاحم عناصر الحديقة الأخرى نظراً لارتفاعاته العالية وسيقانه الفردية الرفيعة غير المتفرعة.

٣ - زراعة المنظر الخلفي :

ويقصد به الزراعة خلف النباتات وفي خلفية المنظر في صفوف منتظمة بحيث يستخدم النخيل في تحديد أبعاد الحديقة وتحديد منظر المنزل ووضعه في إطار طبيعي جميل (شكل ١٩ ، ٢٠).

٤ - الزراعة في الشوارع :

وتمتاز مهمة في أعمال التنسيق للإسراع بالتنفيذ وتمتاز معظم سيقان أنواع النخيل بأنها قائمة منتظمة وعمودية وغير متفرعة وهي العناصر المثالية والمطلوبة في شجرة الشوارع (شكل ٢٠ ، ٢١) وهي بذلك لاتعطل المرور سواء للسيارات أو المشاة ولا تتداخل مع أسلاك التليفونات والكهرباء ويفضل زراعتها أيضاً وسط جزر منتصف الشوارع العريضة لتوفير الظل وجمال المنظر. وقد تنقل أشجار



شكل (٢٠) تستخدم أشجار النخيل المرتفعة مثل «واشنطنيا روبستا» لكسر خطوط التنسيق التقليدية واعطاء بعد ثالث للخطوط

النخيل المستخدمة في تنسيق الشوارع، وهي كبيرة السن والحجم، ويلجأ إلى هذه العملية للوصول إلى المنظر النهائي بسرعة.

٥ - الزراعة في المتنزهات العامة :

تزرع أشجار النخيل في المتنزهات في الطرق أو على المسطحات الخضراء كنموذج فردي. ومن الأنواع التي تصلح لذلك نخيل الكنارى، حيث أن له شخصية ذاتية مميزة كما تصلح بعض الأنواع الأخرى مثل اللاتانيا والواشنطنيا والكاميدوريا والرابس (شكل ٢٢، ٢٣).

٦ - استعمال النخيل في التنسيق الداخلي :

تصلح بعض الأنواع للزراعة في الأصص أو الأوعية الكبيرة Tubs وتصلح لذلك الأنواع القزمة والصغيرة، حيث توضع في البراميل في مداخل المنازل والشرفات والباليو وكذلك على طول الممرات.



شكل (٢١) تستخدم بعض أشجار النخيل كنباذج تصويرية
تمثال المجسمات أو التماثيل لتجميل الحدائق

أهم أشجار النخيل وأشباه النخيل الملائمة لأغراض التنسيق

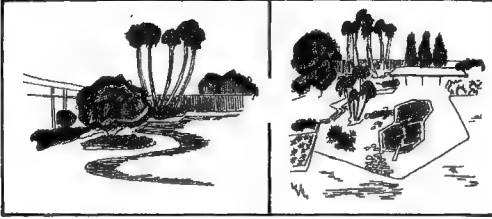
أ - أنواع ملائمة للزراعة في الشوارع ب - كنباذج فردية

Phoenix canariensis	الكنارى	Phoenix canariensis	الكنارى
Phoenix dactylifera	البلح	Livistona chinensis	ليفستونيا
Chamaerops humilis	كاميروس	Sabal palmetto	سابال
Livistona chinensis	ليفستونيا	Washingtonia filifera	واشنطنونيا
Washingtonia filifera	واشنطنونيا	Oreodoxia	الملوكى
Seaforthia elegans	سيفورثيا	Seaforthia elegans	سيفورثيا

ج - للزراعة في مجموعات د - في أوعية للتنسيق الداخلى

Chamaedorea elegans	كاميدوريا	Phoenix roebelenii	روبيلينى
Phoenix roebelenii	روبيلينى	Chamaerops humilis	كاميروس
Livistona chinensis	ليفستونيا	Sabal palmetto	سابال (ذيل الطاووس)

Kentia belmoriana	كنثيا	Washingtonia filifera	واشنطنونيا
Seaforthia elegans	ميفورثيا	Caryota mitis	كاربوتا (ذيل السمكة)
Cycas revoluta	سيكاس (ذيل الجمل)	Rhapis excelsa	رابيس



شكل (٢٢) يمكن تنسيق أركان الحديقة بزراعة مجموعات من أشجار النخيل المرتفعة حيث لا يجب تركها خالية



شكل (٢٣) نخيل «الكامبرويس» يعتبر من أجمل الأشجار استخداماً في التنسيق خاصة عندما تخرج في مجموعات

الفصل الثالث

زراعة النخيل في الشوارع*

تعتبر شجرة النخيل من أحسن أنواع النباتات التي يمكن زراعة وتنسيق الشوارع بها، سواء الشوارع العريضة أو الشوارع الضيقة، نظرا للصفات التي تتمتع بها شجرة النخيل. وعند استخدام أشجار النخيل كأشجار شوارع يراعى ما يلي:

أ- شروط فساتل النخيل الجيدة التي تصلح للغرس في الشوارع:

- ١- أن تكون من الأصناف القوية السريعة النمو حتى تتحمل الظروف البيئية غير الملائمة للمحيط بها.
- ٢- يجب أن تكون الفساتل ناضجة، جيدة التكوين، ذات مجموع جذري جيد، لا يقل عمرها عن ٣-٤ سنوات، ووزنها من ٢٠-٢٥ كجم، وطولها من ١,٥-١ متر.
- ٣- يجب أن يكون مكان فصلها من الأم نظيفا وليست به جروح أو تشققات عديدة.
- ٤- أن تكون من الأصناف المنتشرة في المنطقة حتى نضمن توافر الفساتل بأعداد وبأسعار مناسبة.
- ٥- أن يتم فصلها بواسطة عمال مدربين جيدا على هذه العملية.

ب- مواعيد زراعة الفساتل :

يمكن زراعة فساتل نخيل البلح في أى وقت من السنة فيما عدا أشهر الشتاء

* معذلة عن حماد مرجع رقم ٤ - والقيبي والماتع مرجع ٧.

البارد، حيث يكون النمو بطيئا، وأشهر الصيف مرتفعة الحرارة حيث تسبب جفاف وموت الفسائل.

وتجرى عمليات الزراعة في مواعيد أساسيين :

١ - الربيع : (مارس - أبريل - مايو).

٢ - أواخر الصيف - الخريف (سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر).

وينصح بدرجة أكبر بالزراعة في الموعد الثاني (أواخر الصيف) نظرا لأنه في هذا الموعد يمر وقت طويل على الفسائل تكون قد نمت فيه وكونت مجموعا جذريا مناسب قبل أن يحل الشتاء ببرده القارس أما الموعد الأول (الربيع) فغير مفضل لتعرض الفسائل للحرارة الشديدة خلال فصل الصيف قبل أن تنمو جيدا. وذلك لأن الحرارة العالية أكثر ضررا على الفسائل الصغيرة وخاصة المزروعة في منطقة مكشوفة كالشوارع الرئيسية بالمدن.

ج- مسافات زراعة النخيل في الشوارع :

يمكن زراعة فسائل النخيل في منتصف الشوارع في المكان المخصص لها، على أبعاد ٨ أمتار بين الفسيلة والأخرى، كما يمكن زراعتها على جانبي الطريق على مسافة ١٠ أمتار مع زراعة أشجار زينة أخرى بين أشجار النخيل مثل الفيكس أو البوانسيانا وغيرها. وهذه الطريقة يكون المنظر أفضل كما أنه لا يزدحم الطريق من المنتصف ويتوفر تظليل جيد للمشاة على جانبي الطريق بعكس الحال في الطريقة الأولى، على الرغم من أنها تحتاج إلى عدد كبير من الفسائل.

يفضل زراعة وتجميع كل نوع على حدة في مكان واحد حتى لا يكون هناك اختلافات واضحة في قوة نمو الأشجار مما يقلل من قيمتها الجمالية.

قبل الزراعة بوقت كاف تجهز جور حجمها ١×١×١ متر وتزال التربة الأصلية. وتترك الجورة عدة أيام للتهوية، ثم توضع فيها تربة رملية. عند الزراعة توضع كمية من الرمل الناعم في قاع الجورة ثم توضع الفسيلة وتثبت من حولها جيدا بكمية من التربة الرملية ثم توضع كمية من الماء ثم توضع طبقة أخرى من الرمل ويندى بالماء وتلك بالأقدام وهكذا حتى تمتلئ الجورة تماما بالتربة ثم تروى الفسيلة بعد ذلك بحيث لا يلامس الماء قلب الفسيلة.

د - مايجب مراعاته عند زراعة الفسائل :

- ١ - معاملة الفسائل بحرص أثناء عملية النقل والزراعة حتى لا تحدث أي أضرار للقمة النامية (الجمارة).
- ٢ - ألا تزرع الفسائل عميقة أكثر من اللازم حتى لا يتم تدفن قمة الفسيلة في التربة، مما يعرضها للتعفن أثناء الري.
- ٣ - أن تزرع الفسائل بوضع مائل تجاه الناحية الشمالية وذلك حتى لتقليل تعرض قمة الفسائل لأشعة الشمس وقت تعامدها في الظهر خوفا من جفافها.
- ٤ - يجب أن تغطي الفسائل بالخيش أو الليف لحماية قمة الفسيلة سواء من الحرارة الشديدة أو البرودة القارصة.

هـ - معاملة الفسائل بعد الزراعة :

- ١ - يراعى الاهتمام بالرى وخاصة خلال الأربعين يوما الأولى من الزراعة، حيث يجب أن تكون التربة رطبة حول الجذور (العروق) خلال هذه الفترة، ويفضل أن تروى التربة يوميا، ثم تروى بعد ذلك مرتين في الأسبوع، حسب طبيعة التربة والظروف الجوية، مع مراعاة عدم زيادة الري وخاصة في حالة الأراضي الطينية حتى لا يحدث تعفن لقواعد الفسائل قبل أن تكون جذورا جديدة.
- ٢ - بعد التأكد من نجاح الفسيلة وتكوينها نموات جديدة يفضل تسميدها وخاصة بالأسمدة العضوية خلال شهرى نوفمبر وديسمبر عن طريق إضافة كمية من السماد العضوى (الدبال) المتحلل بمعدل حوالى ١٠ - ١٢ كجم لكل شجرة مع زيادة هذه الكمية بالتدريج حتى تصل إلى ٢٠ - ٢٥ كجم/ شجرة عند مرحلة الإزهار والإثمار ، كما يمكن تشجيع الفسائل وخاصة المزروعة في الشوارع على النمو الخضرى السريع عن طريق تسميدها بالأسمدة الكيماوية السريعة الذوبان مثل اليوريا بمعدل من ١-٢ كجم لكل شجرة، تضاف نثرا في التربة على دفعتين، الأولى خلال شهر مارس والثانية خلال شهر مايو.

- ٣ - يراعى إزالة الحشائش التي توجد بجوار الفسائل بسبب منافستها للفسائل في الماء والغذاء.
- ٤ - بعد نجاح الفسيلة وتكوينها أوراقاً جديدة تزال الأربطة والحشيش المحيط بالأوراق للمساعدة على نمو الأوراق الجديدة، مع تقليم الأوراق الجافة باستمرار وتنظيف سيقان الأشجار بعد نموها لكي تبدو جميلة المظهر . كذلك يراعى إزالة الفسائل الصغيرة التي تتكون حول الشجرة الأساسية باستمرار للمحافظة على مظهر الشجرة الأم.
- ٥ - يجب عمل برنامج خاص لمقاومة الأمراض والآفات التي تصيب أشجار النخيل وخاصة الأوراق حتى لا تبدو الأشجار في صورة غير مقبولة ويتم ذلك عن طريق رش الأشجار (الفسائل) بأحد الزيوت النباتية (زيت الفولك أو الباكول) بتركيز ٢٪ مرة أو مرتين في الشتاء مضافاً إليه مادة المالاثيون بتركيز ٢ في الألف لمقاومة الحشرات القشرية والحشرات الشمعية.

و- أهم أصناف نخيل البلح المقترح زراعتها في شوارع :

يفضل في هذه الحالة زراعة الأصناف القوية السريعة النمو وكذلك الأصناف الجافة والنصف جافة. وذلك لأن هذه الأصناف لا تتطلب مجهداً كبيراً لجمع الثمار حيث تجمع ثمارها مرة واحدة خلال الموسم كما أنه ليس هناك خوف من التأخير في جمع الثمار .

الفصل الرابع

أنواع نخيل الزينة في العالم العربي

تذكر فيما يلي أهم أشجار النخيل وأشباه النخيل في العالم العربي :-

١ - أشجار النخيل Palm Trees

تنتمي هذه الأنواع إلى العائلة النخيلية (Fam.: Palmae (Arecaceae وتنقسم حسب شكل الورقة إلى:

* ريشية الأوراق :-

Areca	أريكا
Arecastrum roman roffianum (Cocos plumosa)	كوكس
Caryota mitis	نخيل ذيل السمكة
Cocos nucifera	نخيل الكوكس (جوز الهند)
Chamaerops humilis	كاميروس
Chamaedorea elegans	كاميدوريا
Kentia belmoreana (Howeia)	كتيا
Oreodoxa regia	نخيل ملوكي / رخامي
Phoenix canariensis	نخيل الكناري
Phoenix dactylifera	نخيل البلح

* راحية الأوراق :-

Chamaerops humilis	كاميروس
Hyphaene thebaica	دوم
Livistona chinensis	لاتانيا - ليفستونيا

Rhapis excelsa

الرابس

Sabai palmetto

نخيل ذيل الطاووس (سابال)

Washingtonia filifera

وأشنجتونيا

وفيا يلى عرض مختصر لاهم خصائص هذه الأشجار وقيمته التنسيقية :

أولاً : أنواع النخيل الريشى الأوراق :

١ - نخيل ذيل السمكة Caryota mitis

شجرة موطنها الملايو، الساق قائمة تصل إلى ٢٠ متراً في الارتفاع وتستدق كلما اتجهت إلى أعلى، عليها حلقات واضحة باهتة لونها أسمر محمر. الأوراق شكلها غير منتظم تشبه ذيل السمكة ذات لون أخضر داكن. مستديمة الخضرة.

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال أوراقها. وهى عن شجرة نخيل غير مرتفعة.

تزرع في مقدمة الحدائق Front gardens وكذلك في أصص أو براميل خشبية في مداخل العمارات. تجود في الشمس أو نصف الظل. تتكاثر بالبذور أو بالخلفة.

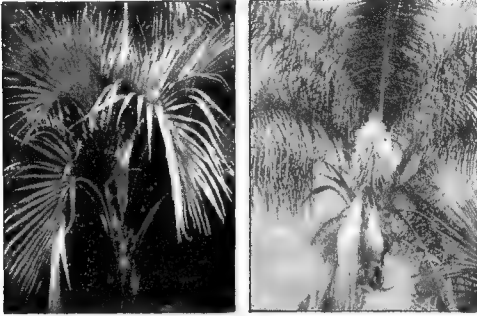
صورة (١٢٤).



صورة (١٢٥) : نخيل الكاميدوريا.



صورة (١٢٤) : نخيل ذيل السمكة.



صورة (١٢٦): نخيل أريكا سترم «الكوكس». صورة (١٢٧): نخيل الكتيا.

٢ - نخيل الكاميدوريا *Chamaedorea elegans*

شجرة موطنها المكسيك، الساق طويلة رفيعة تشبه الغاب. الأوراق ريشية الشكل، والوريقات عريضة رحيمة لونها أخضر فاتح. مستديمة الخضرة. القيمة في التنسيق: تربي في الأصص وتستعمل في التزيين الداخلي. تجود في الأماكن الظليلة ونصف الظليلة وتتكاثر بالبذور. صورة (١٢٥).

٣ - نخيل أريكا سترم «الكوكس» *Arecaceum (Cocos plumosa)*

شجرة موطنها البرازيل، تصل إلى ١٠-١٥ متراً في الإرتفاع، وهي قائمة ذات تاج كثيف منهذل. الساق ناعمة وبها حلقات ومغطاه قرب القمة بأوراق معلقة قليلاً. الأوراق ريشية الشكل مقوسة إلى أسفل. الوريقات ناعمة مرنة ذات لون أخضر. مستديمة الخضرة. توجد الأزهار في نورات. والثمرة طولها حوالي ٢.٥ سم ولونها برتقالي. صورة (١٢٦).

القيمة في التنسيق: أكبر شجرة نخيل منتشرة في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية حيث تستخدم في عمليات التنسيق للشوارع والطرق وفي المتنزهات العامة للجمال

منظرها ونظافة ساقها وتاجها المقوس المنتشر. وهي تناسب بدرجة كبيرة المباني الخاصة بالأعمال والشركات والمباني حتى لا تحجب المبنى كلية. لا تتحمل الأجواء الباردة أو الصقيع. عمرها قصير إذ تصاب بالتعفن خصوصاً في الشتاء الغزير الأمطار وكذلك إذا اتبعت طريقة الري بالرش. تحتاج إلى الشمس. تتكاثر بالبذور.

٤ - كنتيا *Howeia (Kentia) belmoriانا*

شجرة نخيل قصيرة نسبياً. الأوراق ريشية طويلة مقوسة خالية من الأشواك. لونها أخضر داكن. مستديمة الخضرة. صورة (١٢٧).

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال أوراقها الريشية الخضراء الداكنة حيث تربي في الأصص وتزين بها الصالونات. وهي من أجل أنواع النخيل. تجود في الأماكن الظليلة ونصف الظليلة. تتكاثر بالبذور.

٥ - النخيل الملوكي أو الرخامي *Oreodoxa regia*

شجرة موطنها كوبا وبها ذات تاج كثيف متهدل. الساق قائمة ملساء ناعمة بيضاء. الأوراق ريشية لونها أخضر داكن. مستديمة الخضرة. صورة (١٢٨).



صورة (١٢٩) : نخيل الكنتاري.



صورة (١٢٨) : النخيل الملوكي أو الرخامي

القيمة في التنسيق : تزرع لجمال سيقانها البيضاء فوق المسطحات وأمام المباني ذات الألوان الداكنة تحتاج إلى الشمس. تتكاثر بالبذور.

٦ - نخيل الكنارى *Phoenix canariensis*

شجرة موطنها جزر الكنارى. تصل إلى ارتفاع ٤-١٥ مترا. ذات تاج كثيف منتشر، مهتلل عندما تتقدم في العمر. الساق ١-٢ متر في القطر مغطاة قرب القمة بقواعد الأوراق القديمة. الأوراق ريشية طولها ٥-٦ متر مقوسة تقويسا قويا. طول الوريقة ٣٠-٤٠ سم وعرضها ٢٥-٥ سم. توجد على الأعناق أشواك. الأزهار في عنقود زهرى طويل، وهى صفراء صغيرة الحجم الثمرة حسلة لونها أصفر بها بذرة واحدة. صورة (١٢٩).

القيمة في التنسيق : منتشرة انتشارا كبيرا كشجرة نخيل في الشوارع العريضة وفي المنزهات وعلى المسطحات الخضراء وتلائم المناطق الساحلية، حتى الصحراوية منها. ذات منظر عام جميل وتستعمل أوراقها (سعفها) في زخرفة الإحتفالات. تغرم الفئران بها لانحاذها وكرا لها، لا تصلح في الأماكن الضيقة أو الصغيرة. لأنها كبيرة الحجم تحتاج إلى الشمس. تنجح في جميع أنواع الأراضي وتعطى نموا سريعا ماعدا في الأراضي الرديئة الصرف. تتكاثر بالبذور.

٧ - نخيل البلح *Phoenix dactylifera*

شجرة موطنها شمال أفريقيا وغرب آسيا. تصل إلى ٨-١٥ متر في الارتفاع قائمة أو منحنية انحناء خفيفا. ذات تاج كثيف من الأوراق، العليا منها أوراقه قائمة ومقوسة إلى أعلى والسفلى مهتدلة ومقوسة إلى أسفل. طول الأوراق ٦٥-٦٠ مترا مقوسة ذات أشواك حادة على العنق ريشية الشكل ملمسها صلب ذات لون أحضر فاتح مشب بالرمادى. عادة تنتج فسائل (خلفات) حول القاعدة، والشجرة نادرة التفريع مستديمة الخضرة. النبات ثنائي المسكن الأزهار صغيرة صفراء اللون في نورات كبيرة تخرج بين الأوراق وهى والثمرة حسلة تؤكل بها بذرة واحدة. صورة (١٣٠).

القيمة في التنسيق : تزرع اقتصاديا لثمارها كما تنتشر زراعتها للزينة في الحدائق العامة والخاصة وكشجرة شوارع وتحتاج إلى الشمس. تنجح في الأراضي الرملية والقلوية تتكاثر بالبذور وبالفسائل (الخلفات).



صورة (١٣١) : النخيل القزمي.



صورة (١٣٠) : نخيل البلح.

٨ - النخيل القزمي *Phoenix roebelinii*

شجرة موطنها جنوب شرق آسيا قزمية وقصيرة تصل إلى ارتفاع ١-٢ متر وهي منتفخة عند القاعدة غالباً. يصل قطر الساق إلى ١٠-٢٠ سم الأوراق ريشية مقوسة إلى أسفل ومتهدلة. لونها أخضر لامع فضى بعض الشيء. مستديمة الخضرة. الشرة قطرها حوالي ١ سم. صورة (١٣١).

القيمة في التنسيق: تزرع في الأماكن الدافئة القريبة من السواحل. تصلح للزراعة على المسطحات، وهي جميلة إذا زرعت كنبات في الأصص تحتاج إلى الشمس تتكاثر بالبذور.

٩ - نخيل سيفورثيا *Seaforthia elegans, L. (Ptychosperma)*

شجرة نخيل موطنها جنوب شرق آسيا. الساق رفيعة نوعاً ما ملساء خالية من الأشواك بها حلقات من أثر تساقط الأوراق، الأوراق ريشية الشكل، صلبة. مستديمة الخضرة. الأزهار ذات لون قرمزي باهت تظهر في الصيف.

القيمة في التنسيق: تزرع في الشوارع والحدائق كما تربي في الأصص وتصلح لتزيين الصالونات والممرات الداخلية تجود في التربة الغنية الرطبة في المناطق الدافئة



صورة (١٣٣) : نخيل أريكا.



صورة (١٣٢) : نخيل سيفورثيا.

الخالية من الصقيع. تتكاثر بالبذور. صورة (١٣٢).

١٠ - أريكا *Areca spp.*

شجرة نخيل، موطنها جنوب آسيا. الساق رفيعة ملساء خالية من الأشواك أو قواعد الأوراق تشبه إلى حد كبير شجرة نخيل سيفورثيا، الأوراق ريشية صلبة. صورة (١٣٣).

القيمة في التنسيق : مثل السابق (سيفورثيا) وتتكاثر بالبذرة.

١١ - نخيل جوز الهند *Cocos nucifera* (Coconut)

يصل إرتفاع النخلة من ٢٧ إلى ٣٠ متر. الساق أملس قائم أو مائل في النمو. قطر الساق يتراوح ما بين ٣٠-٦٠ سم. ويحدث إنتفاخ للساق بالقرب من سطح التربة. الأوراق ريشية يتراوح طولها ما بين ٦-٨ متر. عنق الورقة طوله ١-٢ متر، طول الوريقات ٦٠-٩٠ سم. الثمار تظهر في عناقيد، كل عنقود يحتوي ١٢-٢٠ ثمرة. وهو من النخيل الذي يتحمل الملوحة المرتفعة. يصلح للزراعة في شواطئ البحار والأنهار، وقليل منه في الشوارع، وذلك لطبيعة نمو الساق المائل. كما يستعمل بنجاح يجوار النافورات والبحيرات الصناعية. صورة (١٣٤). وصورة (١٣٣).



صورة (١٣٤) :
نخيل جوز الهند.

أدخلت حديثاً للبلاد
العربية ويستخدم في تسقيق
الحداقق وفي شوارع مدينة
جدة على الأخص ولما
مستقبل كبير للزراعة في
المدن الساحلية.

ثانياً : أنواع النخيل الراحى الأوراق :

١ - نخيل الدوم *Hyphaene thebaica*

يعد الدوم نباتاً فريداً ووحيداً بين أنواع النخيل حيث يتفرع ساقه تفرعاً ثنائياً الشعبة النخلة الواحدة بها النورات المذكرة والنورات المؤنثة. منتشرة في المناطق الحارة والامستوائية. وتوجد أشجار الدوم بصورة برية في الأودية والمناطق الشبالية والغربية والجنوبية من المملكة العربية السعودية. كما يوجد الدوم في وادى النيل والسودان. أوراق النبات من النوع الراحى الكبيرة المجزأة. توجد أشواك سوداء كبيرة على أعناقها. والثمرة حلوة الطعم ولونها بنى لامع وهى كروية نوعاً وتميل للإستطالة وقطرها حوالى ٦ سم، ليفية والغلاف الداخلى للثمرة خشبى بداخله بذرة كبيرة الحجم تستعمل في صناعة الأزار والمسبحات.

يتحمل نخيل الدوم الظروف الصحراوية القاسية لأن مجموعه الجذري يتعمق حتى يصل إلى الماء الأرضى. صورة (١٣٥).



صورة (١٣٥) :

نخيل السدوم

شجرة النخيل الوحيدة التي
ساقها تنضج. جميلة جداً
في تنسيق الحدائق ولكن
تحتاج إلى تهذيب وتنظيف
مستمر. تتحمل العطش
والملوحة الأرضية أكثر
مناطق انتشارها مصر
والمملكة العربية السعودية.

القيمة في التنسيق : تزرع في المناطق الاستوائية والحارة وهي النوع الوحيد من
النخيل الذي ينضج. كذلك يزرع لثماره التي تؤكل، والأوراق والبلور التي
تستعمل في بعض الصناعات. يتكاثر بالبلور والفسائل.

٢ - نخيل واشنطنيا Washingtonia

موطنها المناطق الجافة من الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك. قد يصل
ارتفاعها إلى ٢٤ متراً. تمتاز بجذعها الغليظ (٧٠ سم - ١٢٠ سم) الجزء الأعلى
من الجذع على الأقل مغطى ببقايا الأوراق التي تتدلى لأسفل. الأوراق مروحية
الشكل، حجمها كبير يوجد على أعناقها أشواك حادة سوداء صلبة. ويميز الورقة
وجود شعيرات بيضاء في نهاية الأوراق تظهر نتيجة لتمزق الفصوص الراحية
ويلاحظ أن العرق الوسطى للورقة يمتد إلى منتصف النصل تقريباً. يوجد في
البلاد العربية المختلفة نوعان من هذا الجنس وهما:

أ - واشنطنونيا غليظ الساق *Washingtonia filifera*

والنبات ذو ساق غليظة يصل قطرها ٧٠-١٢٠ سم وتصل لإرتفاع ٢٠-٢٥ م ويلبورها بنية توجد في ثمار كروية صغيرة سوداء. صورة (١٣٦).

ب - واشنطنونيا رفيع الساق *Washingtonia robusta*

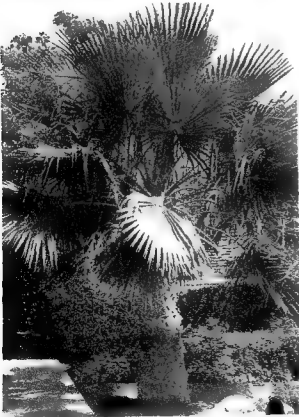
تمتازة في تحملها للظروف البيئية، نموها أسرع من السابقة. ملساء. رفيعة من أحسن أشجار الشوارع والنبات ذو ساق ملساء رفيعة يصل قطرها ٤٠ - ٦٠ سم. صورة (١٣٧).

القيمة في التنسيق: تنتشر زراعة هذين النوعين على جانبي الطرق وفي جزر الشوارع والميادين المهمة حيث تعطي النباتات منظرًا خلابا يسر الأنظار . وهي من الأشجار التي يقترح زراعتها أمام المباني العالية. وهي تمهّد في الأماكن الساحلية المعرضة للتيارات البحرية المباشرة. تتعفن ساقها عند تقدمها في العمر. تتكاثر بالبذور .

٣ - نخيل الرأس

Rhapis flabelliformis,
L. (*R. excelsa*)

شجرة موطنها الصين واليابان
إرتفاعها ٢-٣ مترًا. تنمو في
مجموعات صغيرة من سيقان



صورة (١٣٦) :

واشنطنونيا غليظ الساق.

أكثر أنواع نخيل الزينة
إستخداماً في التنسيق
وعصوفاً كشجرة
شوارع نظراً لجمالها
وسهولة إكثارها



صورة (١٣٧) : واشنطنوتيا رفيع الساق. صورة (١٣٨) : نخيل الراكس.

تشبه الغاب أو الخيزران. الساق قائمة رفيعة فصوص مغطاة باللياف. تنتج خلفات كثيرة. الأوراق، مروحية الشكل مقسمة حتى التعنق إلى ٧-٥ فصوص عريضة نسبياً تستلق عند القمة، ذات ملمس جلدي، لونها أخضر داكن. مستديمة الخضرة. صورة (١٣٨).

القيمة في التنسيق : لها قيمة كبيرة في أعمال التنسيق. يمكن تربيتها في الأصص حيث تزين بها الصالونات والممرات الداخلية وكذلك يمكن زراعتها على المسطحات. تجود في الأراضي الغنية. تتكاثر بالبذور وبالخلفة.

٤ - نخيل السابال (ذيل الطاووس) Sabal palmetto

شجرة موطنها أمريكا. تصل إلى ١٨ متراً في الإرتفاع. الساق قائمة مغطاة بقواعد الأوراق. الأوراق مروحية الشكل مفصصة إلى ١/٣ - ٢/٣ النصل مقوسة العنق خالية من الأشواك، لونها أخضر فاتح. مستديمة الخضرة.

القيمة في التنسيق : يمكن زراعتها في الحدائق والشوارع. تجود في التربة السوداء الغنية وتنمو كذلك في الأراضي الفقيرة. وتزرع في المناطق الدافئة ويمكن زراعتها في المناطق الساحلية تتكاثر بالبذور. صورة (١٣٩).



صورة (١٤٠) : ليفستونيا «لاتانيا».



صورة (١٣٩) : نخيل السابل «ذيل الطاوس».

٥ - نخيل ليفستونيا (لاتانيا) (*Latania chinensis*, (*Latania borbonica*))

شجرة تصل إلى إرتفاع ٦ - ١٠ متراً موطنها الصين. الأوراق مهدلة إلى أسفل ولكنها تبعد عن الساق قليلاً بتقدم العمر. الساق قائمة قطرها حوالي ١٥ متراً، وهي ناعمة عليها حلقات. الأوراق مروحية يصل طولها إلى ١-٢ متراً. وهي مفصصة حتى منتصفها أو أكثر إلى فصوص عديدة. ذات لون أخضر قائم. مستديمة الخضرة. الأزهار كاملة ذات ست أسدية ملتحمة، موجودة في عنقود طويل، وهي صغيرة الحجم. الثمرة حسلية تميل إلى اللون الأسود ذات بذرة واحدة. صورة (١٤٠).

القيمة في التنسيق : تزرع للتنسيق أمام المباني وفي الحدائق والمتنزهات والميادين ويمكن زراعتها أيضاً في الطرقات. تشبه في أوراقها نخيل الواشنطنونيا *Washingtonia* ولكنها تتميز عنها بأن الأوراق لا تكون متهدلة إلى أسفل على الساق، كما أن أعناق الأوراق تكون أكبر من أعناق الثانية، ونادراً ما يوجد بها أشواك. تحتاج إلى الشمس أو نصف الظل. تتكاثر بالبذور.

٦ - نخيل الكاميرويس (*Chamaerops humilis*, L.)

شجرة نخيل موطنها أوروبا تصل إلى ٣-٥ متراً في الإرتفاع. تظهر عادة في



صورة (١٤١) :

نخيل الكاميرويس.

من أجل أشجار
النخيل في التنسيق على
المسطحات ولكن يميها
كثرة الأشواك على
أعناق الأوراق.

مجموعات من قاعدة واحدة وذلك بسبب نمو كثير من الفسائل أو الخلفات معا. الأوراق مروحية الشكل مجزأة مفصصة إلى ثلثي النصل تقريبا كما أن الفصوص مقسمة إلى أقسام ضيقة. وهي ذات ملمس خشن صلب لونها أخضر فضي وهي صغيرة ويمكن تمييزها بفرعها من القاعدة وكثرة الأشواك على أعناق الأوراق مستديمة الخضرة. النبات ثنائي المسكن، والأزهار منتظمة، توجد في نورات دالية، لونها أصفر، صغيرة الحجم. الثمرة لونها بنى. صورة (١٤١).

القيمة في التنسيق : تزرع على المسطحات وفي البراميل الخشبية للزينة، ولكنها لا تلائم الزراعة في الشوارع والطرق وبذلك فهي ذات قيمة جيدة في عمليات التنسيق. يمكن إجراء التقليم لإزالة الفسائل إذا أريد الحصول على نباتات ذات ساق مفردة. وفي الأراضي الرطبة تنمو بساق رفيعة طويلة وقد تصل إلى ٧٥ مترًا وهي غير منتشرة لكثرة الأشواك وصلابة الأوراق. تحتاج إلى الشمس ورطوبة متوسطة. تتكاثر بالبذور والفسائل.

١١ - أشباه نخيل الزينة (شكل ٢٤)

وهي نباتات تشبه النخيل في طبيعة نموها. ولكنها تنتمي إلى عائلات أخرى أهمها:

أ - Fam: Cycadaceae ومنها نوعان:

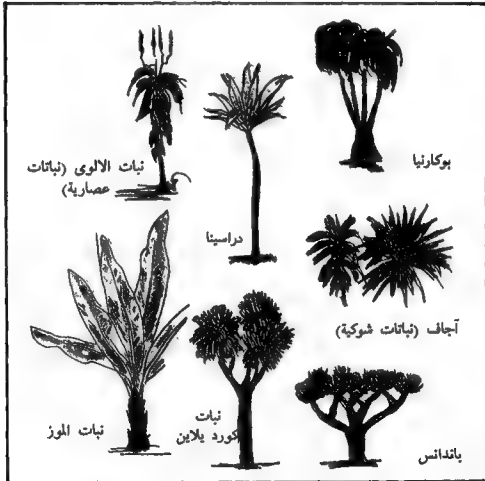
١ - ذيل الجمل (صورة ١٤٤) *Cycas revoluta*

٢ - زاميا (صورة ١٤٢) *Zamia spp.*

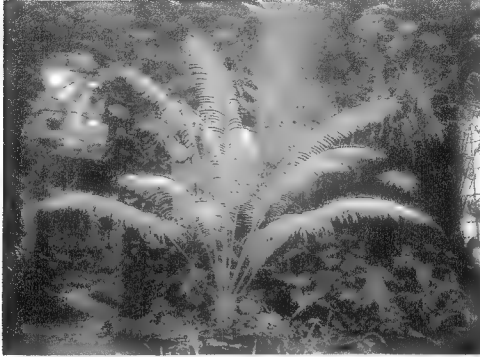
ب - Fam: Lillaceae ومنها: صورة (١٤٣).

١ - يوكا *Yucca aloifolia*

٢ - دراسينادراكو *Dracaena draco*



شكل (٢٤) مجموعات النباتات التي تسمى أشباه النخيل Palm-like Trees



صورة (١٤٢) : زامبا

٣ - دراسينا استرالية *Dracaena australias*

جم - Musaceae Fam ومن أمثلتها:

موز الفردوس *Musa paradisiaca*

موز إينسيت *Musa ensete*

وستتكمّل مع بعض التفاصيل عن جنس واحد هو *Cycas* نظراً لأهميته الكبيرة في تنسيق الحدائق وفي التنسيق الداخلي. صورة (١٤٤).

السيكاس (ذيل الجمل) *Cycas spp*

الفصيلة السيكاوية *Cycadaceae (Cycaceae)*

يمتد موطن هذا النبات من اليابان حتى ولاية كوينزلاند بأستراليا. والنبات إما مذكر وإما مؤنث. الساق غير متفرع يشبه سيقان النخيل. دائم الخضرة. ينتهي الساق عند القمة بتاج من الأوراق المركبة الريشية داكنة الخضرة وريقاتها صلبة مدببة شوكية. بعض أنواع جنس السيكاس يصل طوله ٨-١٠ أمتار ، وقد



صورة (١٤٣): بعض نباتات أشباه النخيل من عائلة Liliaceae (يوكا - دراسينا - باندانس)

يبلغ طول الورقة ٢,٥ متر في بعض أنواعه. وفي النبات المذكور توجد الأوراق البوغية الصغيرة في وضع قمى وتنظم لتكون غروطا وكل منها يحمل عددا من الأكياس البوغية الصغيرة (أكياس حبوب اللقاح) على سطحها السفلى. النبات بطيء النمو ويتكاثر بالخلفة التي تنمو حول الساق. النوع المنتشر يسمى *Cycas revoluta* يصل لارتفاع متر واحد في عدة سنوات. كما أنه يتكاثر بالبذرة وهي صلبة جداً وتحتاج إلى معاملات مثل النقع في الماء أو إستخدام حامض الكبريتيك للتغلب على صلابة غطاء البذرة.

القيمة في التنسيق : يزرع في الأصص وتزين به الصالونات ويصلح للحدائق الهندسية المتناظرة. يجود في الأماكن نصف الظليلة، في التربة الغنية الرطبة كما يستطيع النمو في الأراضي الفقيرة أيضاً.



صورة (١٤٤) : السيكاس «دبل الجمل»

الجزء الرابع وظائف الأشجار في البيئة

الفصل الأول : الوظائف الجمالية والتنسيقية للأشجار

الفصل الثاني : الوظائف المعمارية للأشجار

الفصل الثالث : الوظائف المناخية للأشجار

الفصل الرابع : الوظائف الهندسية للأشجار

الجزء الرابع

وظائف الأشجار في البيئة

مقدمة :

كان للأشجار تقدير خاص منذ القدم، وكان الإهتمام كبيراً بزراعة الأشجار بالبلاد والمدن. وقد زاد تقديرها واتضح فائدتها في تحسين البيئة وتنقية الجو وفي أعمال العمارة المنظرية وتنسيق المواقع. فاستعملت الأشجار لجمالها وللفوائد الكثيرة الأخرى. وكما يرى كثير من الكتاب عبر التاريخ أن الاتصال بالعوامل الطبيعية يزيد من إحساس الناس وشعورهم بالجمال الطبيعي الذي جعله الله في الأشجار وفي كل ماحولنا من المخلوقات. ويشعر الإنسان وسط الأشجار والغابات بالفرق بين جو المدن المليء بالملوثات وضجيج سير المرور المتواصل، وبين الجو الريفى الجميل وحفوله المليئة بالزروع والنضرة. والأشجار المصفوفة على جوانب الطرق أو على ضفاف النهر أو البحيرة الصغيرة.

ومن ناحية أخرى نجد أن الأشجار لها تأثير ملحوظ على المناخ المحلى للمناطق، وخاصة في نطاق المدينة. وذلك كما يلي :-

- (أ) الحماية من الأمطار والرياح ولفحات الشمس القوية.
- (ب) تنقية وترشيح الجو من الأتربة العالقة بالهواء وغيرها من ملوثات الجو.
- (ج) تلطيف الجو وتنظيم حرارته وزيادة رطوبته بالأماكن الجافة.
- (د) تمتص الأشجار ثاني أكسيد الكربون وتعطى الأكسجين.

وفي هذا الباب نستعرض أهم وظائف الأشجار والشجيرات في التوازن البيئى وأهميتها في تحسين وتجميل المواقع.

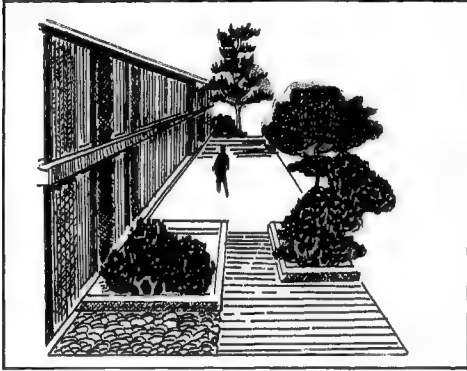
الفصل الأول

الوظائف الجمالية والتنسيقية للأشجار

لا ينفى على كل إنسان ما تركه نباتات الزينة من أثر حسن في النفس. . فهي زينة الطبيعة خلقت لتعمل على تجميلها وإخفاء القبح فيها. ولسنا في حاجة إلى أن نؤكد على أهمية الأشجار في تنسيق الحدائق فهي من العناصر الأساسية التي يوليها المصمم عنايته، والمواد الأولية التي يكون منها الحديقة. ومثلها في ذلك كمواد البناء في يد المهندس المعماري، والصخر في يد المثال، والألوان في يد الرسام. ولكن هناك فارقاً كبيراً بين ما يتمتع به هؤلاء من حرية في إختيار هذه المواد، وما يتقيد به مهندس الحدائق في إختيار النباتات وخاصة الأشجار.

فالمهندس المعماري يحدد في تصميمه الصورة التي يتخذها البناء. وله الحرية في تعديله كيفما يشاء. حتى إذا إنتهت مهمته إكتمل للمبنى جماله قبل تسليمه لصاحبه. كذلك الحال في إنتاج المثال والرسام فكلاهما يدخلان على التمثال واللوحة التعديلات اللازمة لتكسيبها قيمتها الفنية. حتى إذا فرغ كلاهما من عمله قدما إنتاجهما الذي سيبقى إلى ما شاء الله كما هو دون تغيير. وذلك لأن المواد الأولية التي تستخدم في العمل الفني سواء كان بناء أو تمثالا أو رسما هي مواد غير حية لا تنمو ولا تتغير. أما مهندس الحدائق فيستعمل نباتات حية تتغير مع الزمن ولا يجد نفسه حراً في إختيارها فهو مقيد بعوامل عديدة منها ما يأتي :-

- ١ - يجد مصمم الحدائق نفسه مضطراً إلى إختيار الاشجار المتوفرة محليا حتى لا يتكلف إنشاء الحديقة استيراد نباتات من مناطق بعيدة إلا في حالات قليلة وهذا عامل اقتصادي يراعى في تنسيق الحدائق وتجميلها.
- ٢ - تختلف إحتياجات الأنواع المتباينة لتنمو نموا ملائما من حيث نوع التربة ودرجة حرارة الجو ورطوبته وكمية الظل التي يمكن للنبات أن يتحملها دون



شكل (٧٥) بعض طرق توظيف الأشجار والشجيرات في التنسيق

٣ — أن يتأثر نموه فلا بد إذن أن تختار الأشجار التي تنجح في البيئة المناسبة لها. الأشجار كائنات حية تنمو وتمر بمراحل مختلفة من النمو. ففي إحداها تنمو الشجرة خضريا ثم تزهر في أخرى وهكذا. ويختلف النشاط الفسيولوجي للأشجار تبعا لصفات الوراثية وعوامل البيئة فبعض النباتات تساقط أوراقها وتقف عن النمو في موسم السكون. وبعضها تكون ذات خضرة مستديمة طول العام. ويتوقف إختيار أي شجرة على طبيعة مراحل نموها وملاءمتها للبيئة التي ستزرع فيها. فمثلاً إختيار أي شجرة لموقع معين في الحديقة، يراعى فيه كونها متساقطة الأوراق أو مستديمة الخضرة، وطبيعة إزهارها وموسم التزهير، وهل يعقب الإزهار تكوين ثمار متساقطة تشوه الحديقة أم لا. صورة (١٤٥).

٤ — لا يكتمل للحديقة بهائها يوم فراغ مهندس الحدائق من إنشائها. ولا تأخذ الصورة التي تخيلها، إلا بعد أن تنمو نباتاتها الى الحجم المناسب خلال ستين أو أكثر. فإذا اتضح في المستقبل أن شجرة مازرعت في مكان لم

يلاءمها من حيث الموقع أو ظروف البيئة فإنه يضطر إلى إقتلاعها وزراعة شجرة أخرى مكانها. ويعتبر هذا زيادة في تكاليف إنشاء الحديقة كان يمكن توفيرها لو اختيرت الشجرة الملائمة من البداية، فضلاً عن تشويه منظر الحديقة وتأخير إكمال جمالها حتى تأخذ الشجرة الجديدة الحجم المناسب. فليس لمصمم الحدائق حرية تغيير النباتات بعكس الرسام الذي له حرية تغيير ألوان لوحته. ولهذا يتحتم عليه أن يكون ملماً بطبيعة كل نبات يستعمله إلاما كافياً. كما يجب أن يتصور ماسيكون عليه بعد سنوات وفي ذلك يختلف مصمم الحدائق عن الشخص العادي.

٥ - تستخدم كمحطات طبيعية، كما يمكن استغلالها كخلفيات تكمل الأعمال الفنية ولذلك فقد ظهر حديثاً ميل بعض النحاتين إلى عرض منحوتاتهم في أحضان الطبيعة بالحدائق العامة بين الأشجار وتحت قبة السماء الزرقاء (شكل ٢٥).

٦ - ومن أهم الوظائف الجمالية للأشجار عامل الوحدة. إذ أنها يمكن أن تربط وتوحد بين العناصر المختلفة المكونة للمنظر في التخطيط. فالأشجار في الحدائق الخاصة والعامة والشوارع والميادين يمكن أن تتعاون مكونة شبكة خضراء تعمل على ربط العناصر وامتصاص المعالم المتشعبة بالمدينة، ولو أنها لا تظهر بوضوح من مستوى الأرض إلا أنها تكون واضحة عند النظر من مكان مرتفع أو برج من الأبراج العالية بالموقع (شكل ٢٥).

٧ - وكما أن تعزيز مستوى المناطق السكنية يزيد من قيمتها المادية فإن تشجير هذه المناطق يعزز ويزيد من قيمة هذه الممتلكات، وهناك إحترام خاص ومميزات للمساكن التي يعتنى بتشجيرها في التخطيطات المنظرية (شكل ٢٦).

أ- دور الأشجار في التنسيق

هناك اعتبارات تختار على أساسها الأشجار في التنسيق : صورة (١٤٦).

١ - تختار الأشجار وفق طبيعة نموها وطريقة تفرعها أو لون وموعد إزهارها، وقابليتها للتشكيل، وحسب ظروف الحديقة وتبعاً لنظام تخطيطها. وتزرع

• تجميل الشوارع :

تغطي ظل وتقاوم التلوث الناتج من عادم السيارات .



• في المناطق السكنية :

تبرز جمال المساكن والفيلات
وتحجب المناظر الغير مرغوبة

• في المناطق الصناعية :

تستخدم لتلطيف التلوث الصناعي وتحجب المناظر الغير مرغوبة



• خلفية النظر : تغطي بُعداً ثالثاً وهو الارتفاع وبالتالي مزيداً من الجمال .



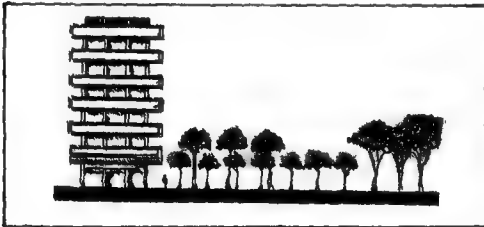
صورة (١٤٦) : بعض استخدامات الأشجار في التنسيق .

الأشجار في الحدائق الكبيرة بحيث يكون المزهري منها في صف خلف مستديمة الخضرة ومتبادلة معها، وعلى مسافات تناسب أحجامها، مع مراعاة اختلاف لون وموسم الإزهار لكل نوع وهكذا تبدو الحديقة باسمه بأزهارها وخضرتها حتى وقت سقوط الأوراق شتاء. أما في الحديقة الصغيرة فيكتفى بشجرة في كل ركن مثل الكاسيا نودوزا والكالستيمون.

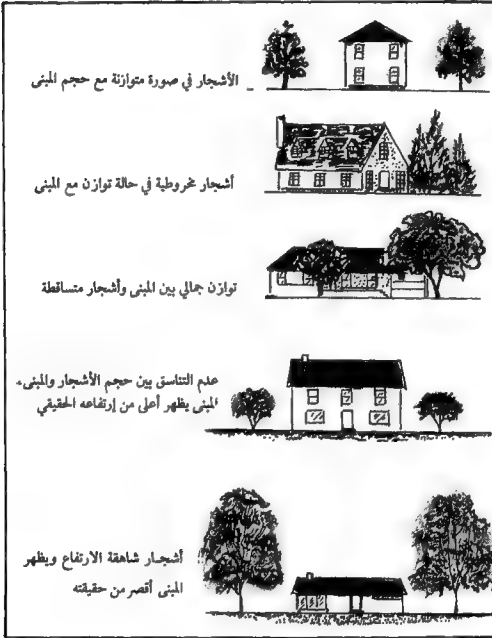
٢ - وقد تزرع الأشجار في مجموعات لإيجاد عنصر المفاجأة أو للتنوع أو لقطع الامتداد الطويل للخضرة، وبحيث لا يقع ظل أحداها على الأخرى. وقد تزرع متباعدة وسط السطح إذا كانت مرتفعة التفرع. وفي الحدائق الصغيرة تزرع على مسافات متساوية على جوانب الطرق أو المداخل أشجار قابلة للتشكيل أو أشجار غروبية الشكل (شكل ٢٦).

٣ - يجب اختيار الأشجار المناسبة الحجم حتى لا تغطي على ما بجانبها من أشجار وتقتلها سواء بالجلود أو بظلها. ويجب الاحتراس عند تحديد مكان زراعة الأشجار فلا توضع في مسار خطوط المياه أو المجارى أو أسلاك التليفون في وقت زراعتها أو مستقبلاً. صورة (١٤٧).

٤ - تختلف الأشجار عموماً تختلف في قدرتها على إنفاذ الضوء. فمنها ما يسمح بنفاذ بمقدار ١٠٪ أو ٤٠٪ أو في بعض الأحيان تصل إلى ٩٠٪ من أشعة الشمس. ويجب تخيل حجم الشجرة وطولها وشكلها النهائي ونوع النباتات التي ستزرع تحتها حتى نحصل على النتيجة المرجوة، وهذا طبعاً بعد إختيار دقيق



شكل (٢٦) تجميل الفراغات حول المباني وكسر جمود الخطوط الهندسية



شكل (٢٧) كيفية استخدام الأشجار لاصلاح عيوب المبنى

لنوع الشجرة من حيث كونها من الأشجار المتساقطة أو المستديمة الخضرة.
 ٥ - تختار الأشجار المناسبة لنوع الأرض والجو، فمثلاً حدائق السواحل لا يصلح فيها كثير من أنواع الأشجار، وكذلك الأراضي الرملية لها أنواع معينة وهكذا...

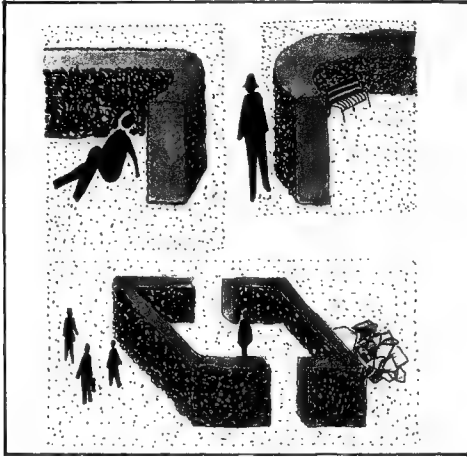


صورة (١٤٧) :
تختار الأشجار
المناسبة الحجم والتي
تزرع في شكل
مجموعة شجرية
بحيث لا تغطي على
ما بجانبها من
أشجار وكذلك لا
توضع في مسار
خطوط المياه
والمجاري.

- ٦ - تختار الأشجار التي تحتاج إلى أقل عناية وتكاليف ممكنة لذا لا تختار الأشجار ذات الثمار السامة أو البذور المتساقطة والتي تتسبب في قذارة الحديقة.
- ٧ - تختار الأشجار ذات الجذور العميقة الغير سطحية حتى لا تعوق نمو النباتات الأخرى ولا تتعارض مع المشاريع البنائية الأخرى في الحديقة.
- ٨ - تختار الأشجار الطويلة العمر السريعة النمو التي لا تنكسر بالرياح والعواصف، وكذلك المقاومة للأمراض.

ب- طرق واستخدامات الأشجار في التنسيق :

- ١ - استخدام الأشجار لإصلاح عيوب المبنى:
تستخدم الأشجار في إصلاح عيوب المبنى (الشكل ٢٧) فإذا كان مرتفعاً ضيقاً في العرض تزرع أمامه شجرة خيمية مثل البوانسيانا أو الكاسيا نودوزا أو البوهينيا، أو شجرة طباقية الشكل مثل الأروكاريا أو البومباكس أو الصنوبر تصل لارتفاع المنزل وتزرع بعيداً عنه ليظهر المنزل أعرض من طبيعته. كما يعالج أيضاً ب زراعة متسلقات على حوائطه. ويفضل تجهيزه بصناديق زراعة تحت نوافذه وتزرع الفرنديات وتجعل ببعض النباتات. أما إذا كان أقصر من اللازم بالنسبة إلى عرضه تزرع أشجار قائمة غروطية مثل التويا أو السرو أو التاكسوديم أو نخلة الكوكوس فتقطع العرض إلى



شكل (٢٨) يمكن تشكيل الأشجار والشجيرات إلى ستائر نباتية لتهيئة العزلة أو حجب مناظر غير مرغوبة أو تحديد المسارات

أجزاء ويظهر كأنه عدة أقسام منفصلة عن بعضها. صورة (١٤٨).

٢ - الأشجار واستعمالها في الحماية :

تحتاج الحدائق جميعها بدون استثناء للحماية سواء من العيون المتطفلة «وخصوصاً في ظروف يبتثنا الاجتماعية» أو من الحيوانات أو من الرياح أو من العواصف الرملية. وأحسن وسائل الحماية هي زراعة صف من الأشجار العالية والمستديمة الخضرة حول الحديقة وهذا أفضل من استعمال الأسوار المبنية. نظراً لرخص تكاليف زراعة الأشجار نسبياً. وقد تكون أشجاراً عريضة الأوراق مثل الخور والصفصاف أو من المخروطيات مثل التاكسوديم والأروكاريا والسرو... الخ.



صورة (١٤٨) : تزرع الأشجار حول المنزل لتجمّله وتكيّف المناخ داخل وحول المنزل.

٣ - الأشجار كمراكز لجذب الانتباه :

وهي مهمة في الحدائق الواسعة. وهذا النوع من الأشجار يمتاز بإمكانياته الجمالية الفاتنة وشكله الفريد وصفاته التصويرية. ويفضل أن يزرع كنموذج فردي أو في مجموعة لامتزاج عن ثلاثة شجرات. وأمثلة ذلك الأروكاريا والسرو (شكل ٢٨).

٤ - للحصول على ظل :

يراعى في هذه الأشجار أن يكون تفرعها أفقى ليفطى ظلها أكبر مساحة ممكنة ويجب معرفة اتجاه المبنى وزاوية سقوط أشعة الشمس حتى يمكن زراعة الأشجار في المكان الملائم لتوفير الظل سواء للمنزل أو للحديقة. ويستحسن زراعة بعض الأشجار المتساقطة لتوفير ظل في الصيف ودفع

(أ)



صورة (١٤٩):
أمثلة لتنسيقات
مختلفة للأشجار:
أ - نموذج فردي
ب - أشجار مزهرة



(ب)

في الشتاء، مع مراعاة تناسب حجم الشجرة مع حجم المكان المنزرعة فيه .
ويراعى أن نقلل من زراعة الأشجار فوق المسطحات حتى لا تتأثر بالظل
الواقع عليها.

٥ - إحاطة «وبروزة» المبنى (زراعة الأساس):

تستخدم بكثرة وخصوصاً في المباني العالية كإطار يحيط بالمبنى ليعطيه
طبيعية أكثر، ويكسر حدة الخطوط الهندسية المستقيمة ويربط المبنى
بالحديقة وستتكلم بالتفصيل في الجزء المخصص لتصميم زراعة الأساس
(تجميل المبنى). صورة (١٤٩).

٦ - زراعة الأشجار كنموذج فردي :

تختار لذلك أشجار لصفات معينة فيها، مثلاً طبيعة نموها. ومثال ذلك
شجرة الصفصاف المتهدل - أو شجرة عيد الميلاد (أروكاريا) أو للون
المجموع الخضري مثل البلوط والكافور، أو لطبيعة أزهارها الجميلة مثل
المانوليا أو خف الجمل. صورة (١٤٩).

ج - العلاقة بين شكل الشجرة وموقعها في التنسيق : (شكل ١٤)

١ - الأشجار ذات الشكل الهرمي : مثل المخروطيات وأشجار أخرى وأحسن
مكان لها في التنسيق هو زراعتها وسط المسطحات أو في الشوارع. ولا
ينصح بزراعتها أمام المنزل مباشرة حتى لا تحجب النظر .

٢ - الأشجار المتهدلة : مثل الصفصاف وشجرة فرشة الزجاج. وتحتاج إلى
أماكن واسعة مفتوحة. فتزرع في الحدائق الكبيرة المساحة الطبيعية الطراز ،
وفي الحدائق العامة، ولا تزرع في الحدائق الصغيرة داخل المدن. ويفضل
زراعتها كنماذج تصويرية خاصة وليس في مجموعات.

٣ - الأشجار المخروطية : الأشجار المخروطية هي أشجار مستديمة الخضرة
تكسو فروعها الساق الأصلية إلى قرب سطح الأرض مكونة شكلاً مخروطياً
منتظماً ونظراً لكثافة نموها الخضري فإنها تحمي النباتات المجاورة من
الصقيع في الشتاء وتحجب ماوراءها من مناظر كما أنها تكون ستاراً خلفياً
فوخضرة داكنة تتضاد مع ألوان الأزهار الزاهية. وتتخلص الاعتبارات التي

تراعى في إختيار الأشجار المخروطية وتعين مواقعها في تصميم الحديقة فيما يلي :

- أ - إذا زرعت هذه الأشجار في حديقة طبيعية الطراز يراعى أن تزرع في مجموعات وأن يقلل بقدر الإمكان من عدد الأنواع ويكثر من نماذج كل نوع حتى يشعر الإنسان كأنه في غابة طبيعية من نوع واحد أو أنواع قليلة.
- ب - يتجنب الخلط بين الأشجار المخروطية والأشجار المتساقطة الأوراق بقدر الإمكان لتنافرها من حيث طبيعة النمو الخضري في فصل الشتاء.
- ج - تفضل زراعة غابات الأشجار المخروطية على سطح منحدر لتتخذ طابع غابات الصنوبر التي تنمو برياً على سفوح التلال.
- ونظراً لتنظيم شكل الأشجار المخروطية فإنها تتفق مع صفات الحدائق ذات الطرز الهندسية. فتزرع على جانبي طريق مستقيم في مواقع متناظرة وعلى مسافات متساوية كما كان متبعاً في الحدائق الفارسية حيث كان يزرع على جوانبها السرو Cupressus ذو النمو القائم الاسطواني.
- ٤ - الأشجار ذات الشكل المفتوح القلب : مثل أشجار البلوط والجميز والكافور وتمتاز بأن تاجها واسع ومنتشر . ويفضل زراعتها في الحدائق الكبيرة المساحة أو العامة وخصوصاً كمنظر خلفي . كذلك تزرع كشجرة ظل خاصة في حدائق الأطفال وحدائق الأرياف.
- ٥ - الأشجار الدائرية (الكروية التاج) : مثل الفيكس العادى والتوت والبلوط والسباثوديا، وقد تزرع هذه الأشجار كشجرة شوارع ، أو كنباذج فردية على المسطحات أو في مجموعات شجرية في المنظر الخلفى لتكون ما يشبه سياجاً طبيعياً جميل المنظر.
- ٦ - الأشجار الإسطوانية أو العمودية القائمة : مثل بعض أشجار الحور والصنوبر والسرو ويفضل زراعتها في صفوف في خلفية الحديقة كستارة نباتية طبيعية كبيرة ووظيفتها حجب المنظر وكذلك كمصد للرياح.
- ٧ - الأشجار المزهرة : مثل البوهينيا (خف الجمل) - البونسيانا - الجكرندا - المانوليا وهي من أهم العناصر النباتية في الحديقة تعوض عند نقص العشبيات المزهرة بأزهارها التي يتوفر فيها مجالا واسعا لجمال الألوان وشكل

الأزهار . وتزرع إما في مجموعات مع بعضها أو كنماذج فردية على المسطح الأخضر وخصوصاً بجانب المنزل وحول الباتيو والتراسات . وتزرع كذلك في وسط الأحواض المزهرة لتتكامل مع الأزهار وتعطى التضاد أو التوافق المطلوب . ويجب دراسة مواسم الإزهار للأشجار دراسة كافية حتى يمكن زراعة ٣-٥ أنواع مختلفة متعاقبة الإزهار حتى تتوفر الأزهار في الحديقة طوال العام .

- ومن العوامل التي تؤثر في شكل النبات غير صفاته الوراثية ما يأتي :
- أ - عمر النبات، حيث يكون له ثلاث أشكال في مراحل نموه المختلفة . الأول وهو صغير السن حديث النمو والثاني وقد اكتمل نموه واتخذ الشكل المرسوم له في التصميم سواء كان طبيعياً أو هندسياً والثالث في شيخوخته وفيه يفقد النبات بعض مميزاته . كأن تقل فروعه الجانبية . وتتخشب ويقل الإزهار . فلا يؤدي الغرض منه في تنسيق الحدائق على الوجه الأكمل .
 - ب - يتوقف اكتمال شكل النبات على مدى توفر الغذاء النباتي وملاءمة التربة لنموه إذ يتأثر بهما سرعة نموه وطبيعته .
 - ج - ينتج عن هبوب الرياح من جانب واحد عدم انتظام نمو الفروع في هذا



صورة (١٥٠): تزرع كاسيجة بعد تشكيل بعض أنواع الأشجار والشجيرات إلى أشكال جمالية وتنسيقية .



صورة (١٥١):
الأشجار والشجيرات
المزهرة تضيف على
الحديقة جمال لوني
ورائحة ذكية جميلة.

- الجانب. وهذا يشوه منظر النبات.
- د - قد يؤدي الظل نتيجة لتزاحم النباتات إلى استطالة الفروع وقلة النموات الجانبية فلا تتخذ الشكل المميز لها.
- د - العلاقة بين حجم الشجرة واستخدامها في التنسيق :

١ - الأشجار الكبيرة الحجم :

الأشجار الكبيرة الحجم مهمة جداً في التنسيق لتوفير الظل وخصوصاً في شهور الصيف. كذلك تستخدم كأطار حول المنزل إذا وضعت الأشجار الكبيرة أمام أو على جوانب المنزل، أما إذا وضعت خلف المنزل فإنها تشكل خلفية الصورة وتبرز جمال المبنى.



صورة (١٥٢): بعض أنواع الأشجار والشجيرات التي تتلون أوراقها في الخريف إلى اللون الأحمر مما يضفي على التصميم جمالاً لوني

٢ - الأشجار الصغيرة الحجم :

- أ - وتعتبر أهم عنصر نباتي في تنسيق الحدائق. وقد زادت أهميتها جداً في التنسيق الحديثة لصغر حجم الحدائق. وعدم احتياجها لعناية كبيرة ورخص أثمانها نسبياً. وتستعمل أساساً لكسر الملل وتخفيف حدة الخطوط الهندسية المستقيمة للمباني في الحدائق، كما تزرع حول الأسوار البنائية. وتزيد أهميتها أيضاً في تجميل المباني «زراعة الأساس».
- ب - تستخدم أيضاً كستارة نباتية لحجب المناظر الغير مرغوبة أو توفير الحماية الكافية من أعين الفضوليين (توفير الخلوة). ويدخل تحت هذا القسم من الأشجار الصغيرة الحجم أنواع كثيرة من الأشجار المستديمة الخضرة من المخروطيات والصنوبريات ولها أهمية واسعة لما تعطيه من تأثيرات تصويرية أو تأثير في المجموعات الشجرية (شكل ٢٩). صورة (١٥٠).

هـ - أهمية الشجيرات في تنسيق الحدائق :

يمكن إبراز دور الشجيرات التنسيق في نقاط أهمها :

- ١ - في المدن، تزرع الشجيرات الورقية والزهرية للإستعاضة بها عن الأشجار الكبيرة الحجم في الحدائق المنزلية الصغيرة لأن إرتفاع الشجيرات أقل وأزهارها غزيرة فتجمل بالوانها وخضرتها المساحات الضيقة بدلاً من الأشجار. صورة (١٥١).
- ٢ - تزرع الشجيرات كستائر خضراء ورقية أو زهرية وأمام الأسوار وأسفل الأشجار لتكسو جذوعها بأوراقها العريضة مثل الأرايا ونبات الاكانتس.
- ٣ - الحديقة يجب أن تحتوى على شجيرات مستديمة الخضرة (مثل المخروطيات) وشجيرات متساقطة الأوراق. والأخيرة يجب أن تكون سيقانها وفروعها ذات اللون وأشكال جميلة لتعوض سقوط الأوراق والأزهار في الشتاء . مثال ذلك رمان الزهور . صورة (١٥٢).
- ٤ - في حدائق الأرياف يفضل زراعة الشجيرات كعنصر سائد في الحديقة لتشغل أغلب أنحائها بخضرتها وأزهارها وتنمو بحالتها الطبيعية حيث لا تحتاج إلى عناية من تقليم أو توجيه، كما أنها تتحمل العطش لفترات طويلة. كذلك يفضل زراعة الأنواع ذات الأزهار العطرية مثل الورد، الفل المجوز، الياسمين البلدى والهندي.
- ٥ - بعض الشجيرات تعطى أزهاراً تصلح للقطف وللتسيق الداخلى حيث



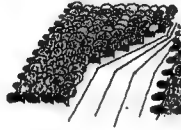
صورة (١٥٣):

يمكن تشكيل وتوجيه نمو
بعض الأشجار والشجيرات
لتأخذ أشكال هندسية
وخاصة لو كانت مزهرة.



التركيز :

التقاطعات ونهايات الطرق يمكن إبرازها
بزراعة مجموعات من الشجيرات متدرجة
الارتفاع لتعطي انطباعاً للسائق أن الطريق
انتهى.



التوجيه :

مجموعة من الأشجار موزعة على جانبي
الطريق الغرض منها توجيه السائقين للاتجاه
المطلوب وإعطائهم إنذاراً مبكراً وعلى بعد
بالاتجاه الصحيح والانحناءات المفاجئة



توسيع :

تجميع الأشجار في مجموعات مختلفة الأحجام
يعطي فكرة للسائقين أن هناك تقاطع مهم
ورئيسي وتركز انتباههم على التهذئة حين
الاقتراب منها



التوزيع :

التوزيع المنظم للمجموعات الشجرية
والمتتابع تعطي الشعور بالجمال للسائقين كما
أن تغير حجم المجموعات يعطي للسائق فكرة
عن التغير في الانحناءات في الطريق.



تدريجي :

لكل طريق أنواع معينة وأحجام معروفة من
الأشجار فالأشجار الكبيرة للطرق الرئيسية
وشكل الشجرة يختلف حسب الغرض من
الطريق.



تبادلي :

مجموعات أشجار موزعة تبادلياً على جانبي
الطريق تعطي فكرة عن اتجاهات الطريق
وتعطي تحذيراً مسبقاً وكذلك لحجب مناظر
غير مرغوبة أو إبراز مناظر جميلة

شكل (٢٩) كيفية توزيع وتنسيق الطرق السريعة بالأشجار والشجيرات

توضع بالفازات. ومنها ما يعطى أزهاراً ملونة ذات رائحة جميلة كالورد والفل والياسمين الهندى. ومنها ما يتمثل جماله في القنابات كشجيرة بنت القنصل. صورة (١٥١).

٦ - يختلف موسم إزهار الشجيرات حسب أنواعها المختلفة، فمنها ما يزهر في الربيع أو الصيف أو الخريف أو الشتاء، وقد تستمر بعض أنواعها مزهرة طوال العام مثل نباتات الجهنمية والبستاشيا والسيستم وبذلك تعطى إزهار متواصل على مدار السنة.

٧ - بعض الشجيرات الغزيرة التفريع والصغيرة الأوراق المستديمة الخضرة يمكن تشكيلها للأشكال اللازمة للتنسيق. كأن تظهر كروية أو خيمية مرتفع أو مخروطية أو مربعة. ويكثر استخدام هذا النوع من التنسيق في الحدائق الهندسية الطراز. صورة (١٥٣).

٨ - تستخدم الشجيرات في حدائق الأسطح. والأنواع المطلوبة لذلك هي الشجيرات المخروطية مثل التويا للامتتها للتصميم المتناظر المطلوب في حديقة السطح والتي عادة ماتكون هندسية الطراز. وكذلك يمكن زراعة أنواع من الشجيرات القابلة للقص والتشكيل مثل الدورانتا لتعطى نفس تأثير المخروطيات.

٩ - تزرع الشجيرات حول المباني لربط الحديقة بالمنزل (زراعة الأساس). فإذا كانت الحديقة هندسية متناظرة تنتخب الشجيرات المخروطية مثل التويا أو أشباه النخيل مثل السيكاس أو القابلة للتشكيل مثل الجهنمية جلابرا والدورانتا والبستورم والبزروميا وتزرع بطريقة منتظمة كأن تحيط طريقاً يوصل لغرض كبرجولا أو كشك أو مقعد.

١٠ - في الحدائق الطبيعية تزرع الشجيرات على المسطحات على أبعاد مختلفة، مع عدم المبالغة. لإظهار شخصية وجمال كل شجيرة بما تمتاز به من جمال لون الأوراق كما في الاكاليا والدورانتا البيضاء، أو جمال الأزهار كما في الهبسكس. وقد توزع في مجموعات، كما في الحدائق الطبيعية الواسعة في بعض أجزاء المسطح وفي منحنيات الطرق، أو تزرع فرادى. ويراعى في توزيعها التوازن والتوافق في الألوان بين المجموعات المتباعدة بحيث يكون لكل منها شخصيتها وفق ظروفها حتى تكتسب الحديقة ألواناً متباعدة فلا

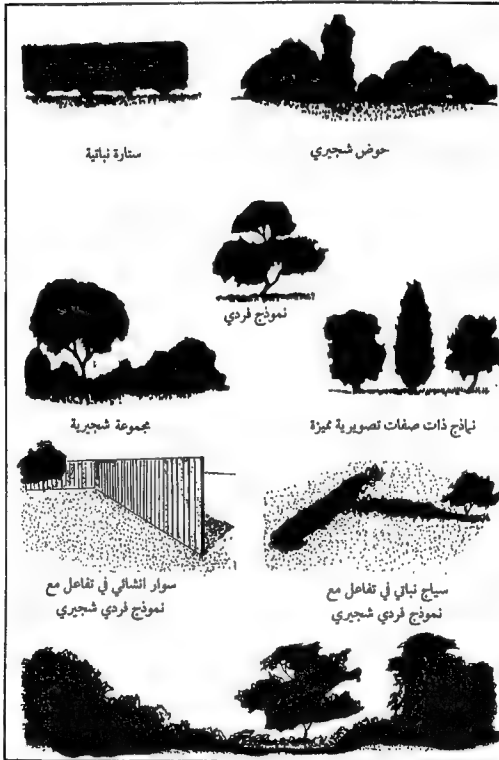
تخلو الحديقة من الأزهار بعد انتهاء موسم إزهار الحوليات بها.

و- علاقة شكل الشجيرة بموقعها في التنسيق :

١ - زراعة الشجيرات كنماذج فردية Specimen : بعض الشجيرات لها شخصية مميزة قائمة بذاتها. مما يعطيها مبرراً لإستخدامها بمفردها. حيث تمثل جنساً أو نوعاً أو صنفاً معيناً من حيث الشكل أو الملمس أو اللون الخاص أو خليطاً من كل هذا (شكل ٣٠) ومثال ذلك شجيرة الأكاليا ذات الأوراق الملونة أو الكروتون، أو شجيرة الياسمين الهندى ذات الرائحة العطرية، وشجيرة الأسبريرا ذات الأزهار البيضاء الغزيرة والتي تزهر في الشتاء وتسمى ملكة المروج. ومن الممكن زراعة نماذج فردية كشجيرات مقصوفة بأشكال هندسية فنية، وقد تظهر على هيئة شماسى من شجيرات الورد تزرع في وسط مسطح أخضر. وتستخدم الشجيرات كنماذج فردية في التنسيق في الحالات الآتية:

- (أ) في مجرات أو أحواض الزهور : وتظهر في الوسط كشجرة صغيرة الحجم، وقد تشكل كما ذكر في حالة الورد الشمسية. وقد تطعم بعدة ألوان (شكل ٣٠)
- (ب) في نهاية المنظر الخلفى في محاور Axis وخصوصاً في الحدائق المتناظرة.
- (ج) في مجموعات من العشيبات أو مغطيات التربة مماثلة من حيث اللون أو الشكل أو الملمس.
- (د) تزرع كنموذج فردى لعمل إطار Frame حول تصميم أو شكل معين في الحديقة (شكل ٣٠)
- (هـ) تزرع وحدها في أحد أركان حوض زهور أو في وسط مسطح أخضر.

٢ - نموذج ذو صفات خاصة Accent: وهذه الصفات تماثل النماذج الفردية ولكن الفرق أن جمال هذه الشجيرات يكون في شكل مجموعات مع بعضها (شكل رقم ٣٠) حيث تمثل صنف أو نوع معين، ويمكن أن يختلف هذا النموذج مع باقى المجموعة في الشكل أو اللون أو الملمس، ولكنها لا تسود عليه بل تبرز جماله. ويفضل زراعة هذا النموذج وسط تكوين معين لكسر



شكل (٣٠) بعض استخدامات الأشجار والشجيرات في التنسيقات النباتية المختلفة

ما يسمى بالتتابع الممل Monotony وتزرع بإرتفاع خاص يختلف عما بجانبيها ومثال ذلك زراعة شجيرة مخروطية هرمية مثل التوبيا مستديمة الخضرة مع شجيرات أخرى متساوقة وتتكرر ذلك في وحدات أو مجموعات متتابعة .

٣ - المجموعات الشجرية (الأورما) Group Planting: مجموعة من الشجيرات يختلف عددها ما بين ٣ إلى ٥ شجيرات تزرع معاً وتكون تركيباً متكاملأً جميل المنظر متوافقاً في قيمته التنسيقية (شكل رقم ٣٠) والتوافق يكون في الارتفاع واللون. ومثال على ذلك يمكن زراعة شجيرة عالية أو مرتفعة مع شجيرات أخرى أقل ارتفاعاً، وهذا يعتبر تضاداً مرغوباً من الناحية التنسيقية (شكل رقم ٣٠). ويمكن إدخال عناصر أخرى في هذا التضاد في الألوان والملمس. ولا يصح أن تتداخل الشجيرات مع بعضها حتى تعطى التأثير المطلوب. كذلك يمكن زراعة شجيرات ذات تيجان كروية الشكل مختلفة الأطوال، ولكن فرق الطول لا يجب أن يكون كبيراً. ومثال ذلك زراعة شجيرة رمان زهور مع سسترم أو الجسترم أو دورنتا في مجموعات متتابعة. وعموماً فإن المجموعة الشجرية هي أهم تكوينات الحديقة. ويفضل أن تكون في أركان الحديقة الأساسية. وهي تمثل نقط ارتكاز، وتشكل العامل الأساسي لكسر الجمود أو الملل. كذلك يمكن استخدام هذه المجموعات الشجرية قليلة الارتفاع أو المقصودة، مثل الدورانتا والبتوسبورم والبروميا، لتوجيه سير المشاة لإتجاه معين، وكذلك توجيه سير السيارات.

ز- أسس استخدام الشجيرات في التنسيق :

- ١ - اعتبار الشجيرات محاور الارتكاز ومركز جذب الانتباه في أى تصميم.
- ٢ - استخدام أعداد صغيرة من المخروطيات كنقط ارتكاز ونماذج فردية ونماذج تصويرية.
- ٣ - استخدام أعداد كبيرة من النباتات الخشبية المستديمة الخضرة لتكملة صورة التنسيق ومنظر خلفى وفي المجموعات الشجرية وستائر نباتية وفي الأسيجة.
- ٤ - استخدام أنواع مميزة ذات صفات تصويرية بأعداد مناسبة أفضل من

استخدام أنواع عديدة تسمى إلى التصميم. وعلى سبيل المثال اختيار نوعين أو ثلاثة من المخروطيات بأعداد كبيرة من كل منها أفضل من استخدام أنواع متعددة يمثل كل منها بأفراد قليلة. صورة (١٥٤).

ح - أمثلة لإستخدام الأشجار في التنسيق :

هذه القائمة تعطى أمثلة فقط هو ليست قائمة متكاملة. وقد سبق اعطاء أمثل فردية مع الشرح لأهم التنسيقات في أماكن أخرى.

١ - أشجار الطرق Street trees

يراعى إنتخاب الأشجار التي تحتاج إلى عناية قليلة لزراعتها لهذا الغرض بحيث لا تتعارض عمليات الخدمة مع الحركة الدائمة في الطريق. ويمكن تقسيم الطرق إلى مائتي :

أ - الطرق العريضة Avenues ويصلح لها الأنواع الآتية من الأشجار :

Acacia melanoxylon	Magnolia grandiflora
Casuarina equisetifolia	Phoenix canariensis
Cinnamomum camphora	Quercus agrifolia
Cupressus macrocarpa	Roystonea regia
Eucalyptus rostrata	Schinus molle
Grevillea robusta	Washingtonia filifera

ب - الشوارع Streets ويصلح لها من الأشجار ما يأتي :

Acacia dealbata	Lagunaria patersonii
Casuarina cunninghamiana	Populus nigra italica
Ceratonia siliqua	Quercus suber
Cocos plumosa	Ulmus alata
Eucalyptus ficifolia	Eucalyptus polyanthemos

ج - الحارات Lanes ويصلح لها من الأشجار ما يأتي :

Acacia cyanophylla	Jacaranda acutifolia
Acacia pendula	Ligustrum japonicum
Cassia grandis	Poinciana regia

صورة (١٥٤):
تستخدم أنواع
مميزة ذات صفات
تصويرية للتنسيق
في الأحياء
السكنية المميزة.



Casuarina stricta
Eucalyptus sideroxylon

Populus simoni
Quercus douglasi

٢ - أشجار الطرق السريعة Trees for the Highways

Casuarina cunninghamiana
Casuarina equisetifolia
Cupressus macrocarpa
Eucalyptus rostrata
Eucalyptus robusta
Eucalyptus cornuta
Eucalyptus viminalis
Fraxinus velutina
Grevillea robusta

Magnolia grandiflora
Melia azedarach
Phoenix canariensis
Platanus orientalis
Populus nigra italica
Quercus agrifolia
Roystonea regia
Schinus molle
Washingtonia filifera

٣ - أشجار الظل Shade trees

(أ) الظل الخفيف (ب) الظل الكثيف

<i>Acacia pruinosa</i>	<i>Acacia melanoxylon</i>
<i>Eucalyptus cornuta</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>
<i>Eucalyptus ficifolia</i>	<i>Jacaranda acutifolia</i>
<i>Magnolia grandiflora</i>	<i>Olea europea</i>
<i>Platanus orientalis</i>	<i>Platanus fraxinosa</i>
<i>Poinciana regia</i>	<i>Quercus suber</i>
<i>Tipuana tipu</i>	<i>Salix babylonica</i>

٤ - أشجار وشجيرات المسطحات الخضراء

<i>Acacia pendula</i>	<i>Murraya exotica</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Bauhinia purpurea</i>	<i>Phoenix reclinata</i>
<i>Cocos plumosa</i>	<i>Pittosporum tohira</i>
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	<i>Thuja orientalis</i>
<i>Lagerstroemia indica</i>	<i>Viburnum odoratissimum</i>

٥ - الأشجار المألوفة Filler trees

يقصد بها الأشجار التي لها خاصية النمو السريع. والتي تزرع مع الأشجار بطيئة النمو. حتى يظهر المكان المنزوع بمظهر جذاب في وقت سريع. ويمكن لهذه الأشجار المألوفة أن تستبقى في مكانها بعد نمو الأشجار الأصلية إذا كان شكلها مرغوباً فيه أو تزال إذا أريد ذلك. ويراعى وجود التناسق بين الأوراق والأزهار بالنسبة للأشجار المألوفة والأصلية ومن أمثلتها:

<i>Acacia longifolia</i>	<i>Melia azedarach</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Albizia lophantha</i>	<i>Ricinus communis</i>
<i>Grevillea robusta</i>	<i>Tamarix articulata</i>

الفصل الثاني

الوظائف المعمارية للأشجار

وتشمل هذه الوظائف مايلي:-

أولاً : تكملة منظر واجهة البناء

ثانياً : تنظيم المساحات

ثالثاً : توجيه السير

رابعاً : تحديد المساحات

خامساً : كستائر نباتية

سادساً : تجميل للشوارع

يمكن استعمال الأشجار كعوامل معمارية في تصميم وتنسيق المواقع وتنظيم المساحات. واستعمال الأشجار معياريا يمكن أن ينحصر في النقاط التالية:

أولاً: تكملة منظر واجهة البناء :

لتكملة منظر واجهة البناء فإن الأشجار تأخذ مكان المباني فتصبح هي نفسها عبارة منظرية تكمل الخطوط المعمارية للمباني والأسوار والمداخل.

ولاشك أن الأسوار العادية للمساكن وغيرها من المباني يمكن إستبدالها بالأسوار النباتية والتشجير المنسق كخلفية لها. فلا يحرم المارة بالشارع من المنظر الحضري الجميل الذي يلفظ حدة الخطوط الجامدة في مباني السور ، في الوقت الذي يحفظ للمسكن خصوصيته، وينقى الجو المحيط به ويلطفه ويبعده عن تأثير الضوضاء والتلوث الجوي في الشوارع المحيطة بقدر الإمكان. ولذلك فقد نهجت باكستان نهجا سليما مشكورا في قوانين العمارة المنظرية وتنسيق المواقع (لبناء الأسوار). فحددت في قوانين تراخيص بناء الأسوار الخارجية أن لا يزيد ارتفاع

السور من المباني عن متر واحد تقريبا، على أنه يكمل تكوينه بالأسلاك أو التركيبات المعدنية بالارتفاع المطلوب، ليظهر من خلفها أشكال الأسوار النباتية والأشجار المستعملة في تنسيق المواقع بألوانها وأشكالها الجميلة، وترى في (شكل ٢٢) أحد الأسوار البسيطة التي اقترح تنفيذها بالحصى الدبلوماسي بالرياض، كمثال لهذا النوع من الأسوار التي يتعاون فيها البناء الانشائي والبناء النباتي على إبراز التكوين الجميل المتكامل.

ثانياً: تنظيم المساحات :

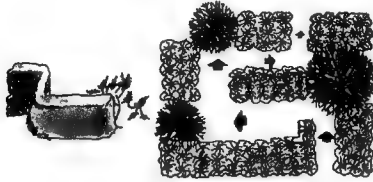
ويقصد بها تنظيم المساحات المحصورة داخل سياج. وذلك باستعمال الأشجار. لتوفير مساحات خارجية تناسب الاستعمالات المطلوبة، أو تقسيم المساحات الكبيرة إلى مساحات أصغر يمكن إدراكها واستغلالها حسب الحاجة وطبيعة الموقع (شكل ٣١). وكذلك فإن تنظيم المساحات بالعمارة الخضرية يمكن أن يحدد لنا مرتبة هذه المساحة وهيئتها حسب استعمالها في الموقع وحسب مركز المستغلين للأرض (شكل ٣١).

ومن الممكن إيجاد المنظر المحدد وإبرازه بعدة طرق.. فمثلا نجد أن أية مساحة كبيرة كالحديقة العامة أو الملعب الكبير أو البناء التذكاري يمكن أن نحدده من كل الجوانب المرئية بواسطة الأشجار.. ونجد أن بعض الأشجار مثل شجرة الزيزفون - الضخمة غزيرة التفريغ - وما يماثلها من الأشجار، يمكن أن تشكل بحيث تكون محددة للمنظر وتعمل على إبرازه من زاوية معينة.

ولذا كان منظر النهاية في أي شارع من الشوارع، أو في زاوية شارعين يمكن أن يكون فيها فراغ مفتوح، فإن زراعة الأشجار المناسبة في هذا المكان ينهي المنظر عند هذه النقطة، ويدعو الناظر إلى محاولة الاحساس بأن الركن الذي ينتهي عنده المنظر قد أصبح أقل سكونا كما أنه يعطينا منظرا خلایا بسر الناظرين.

ثالثاً: توجيه السير

لتدعيم التصميم يجب على المصمم قبل انتخاب الأشجار المناسبة التي ستزرع بالموقع، أن يكون متفهما لوظيفة الموقع وطبيعته المعمارية التي يمكن تدعيمها بالاستعمال الحكيم للأشجار في الأحوال التالية:



شكل (٣١) استخدام النباتات الشجرية في توجيه السير والزوار إلى اتجاه معين
بعمل ستائر نباتية مقصودة

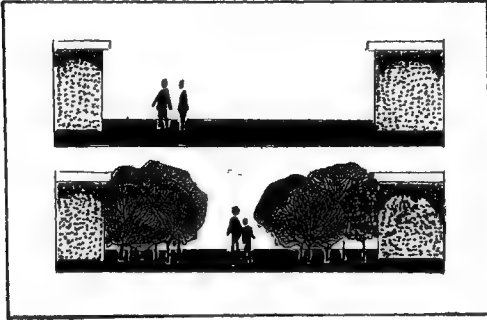
- ١ - لتوجيه السير في خط معين يقود إلى المدخل مثلا (شكل ٣١)
- ٢ - لإظهار الاختلاف بين مستويات ومناسيب الأرض في الموقع.
- ٣ - ربط الكتلة والفراغ وتكملة الشكل وإظهار وحدة التكوين المعماري (شكل ٣٢)
- ٤ - لتوجيه النظر إلى المعالم الأكثر أهمية بالمنطقة، وذلك بأن تكون الأشجار محددة للمنظر أو المدخل المطلوب التركيز عليه.
- ٥ - لتحديد الاتجاه كما في الطرق المشجرة من الجانبين مع الإبتعاد عن التماثل الممل.

رابعاً: تحديد المساحات

يستعمل التشجير لإظهار الحدود وتحديد مساحات الأرض وخاصة على حدود الأراضي الزراعية أو الحدائق وفي المواقع التي يراد أن تكون فيها المناظر مفتوحة بدون تحديد بمباني الأسوار العالية التي قد تفسد التكوين المنظري أو تكسبه شيئا من الجفاف.

خامساً: كستائر نباتية

تستعمل الأشجار لعمل ستائر نباتية لحجب بعض المناظر غير المرغوب فيها. وفي حالة المنشآت الكبيرة العالية التي يراد إخفاؤها بالستائر النباتية من الأشجار المناسبة، يجب أن نلاحظ أن الأشجار البعيدة عن الراي قد لا تحجب المنظر،



شكل (٣٢) تستخدم كذلك في تنظيم المساحات والفراغات بين المباني والأسوار

ولذلك يجب أن تكون الأشجار قريبة من الرائي بالقدر الذي يمكن معه حجب المناظر غير المرغوب فيها وإظهارها لتكون المنظر الجميل للحاجز النباتي كما نرى (شكل ٢٧). صورة (١٥٥).

ويمكن كذلك استعمال الأسوار النباتية للحماية من الأتربة والضوضاء بالأمكن المزدهجة في المدن، كما تعمل منها أحزمة خضراء حول المدن المعرضة للمعاصف التي تهب على المناطق الصحراوية فيتعرض لأضرارها الإنسان والحيوان والنبات، وكذلك المنشآت والأبنية، وخاصة المرتفع منها وخلافها.

سادساً: تجميل الشوارع

مع زيادة مشاكل المرور وإرتفاع نسبة التلوث بدرجة كبيرة، فإن هناك عدة اعتبارات يجب مراعاتها: الأول هو اختيار أكثر الأنواع تحملاً لعوامل التلوث. الإعتبار الثاني هو نسبة حجم الشجرة إلى حجم الشارع (شكل ٣٣، ٣٤)، أما الإعتبار الثالث فهو طبيعة الشارع نفسه وهل هو شارع بمنطقة سكنية أو شارع بمنطقة وسط البلد. صورة (١٥٦، ١٥٧).

أ - أسس إختيار أشجار الشوارع

- ١ - الأسلاك العلوية وكذلك التوصيلات الأرضية - عاملين مهمين عند إختيار نوع الشجرة، كذلك حجم وطول الشجرة وعلاقتها بالمباني التي حولها، لذلك يفضل الأشجار الهرمية الضيقة والقائمة الغير منتشرة التفريع.
- ٢ - الأشجار المختارة يجب أن تتحمل المعاملة السيئة المتوقعة من المارة وخصوصاً الأطفال، كذلك قلة المياه وارتفاع درجة الحرارة عن المعدل المعتاد في الصيف. بمعنى أن هذه الأشجار عادة تتعرض لأقل عناية ممكنة. فتختار الأصناف الغير حساسة والمناسبة لهذه المعاملة.
- ٣ - طول حياة الشجرة يعتبر عاملاً مهماً لأن تغيير الأشجار في الشوارع يحتاج لجهد كبير، وتكاليف باهظة لذا ينصح باختيار المعمرة والبطيئة النمو حتى لا تحتاج لقص وتقليم مستمر.
- ٤ - من المستحسن إختيار أشجار كبيرة الحجم لأن الأشجار الكبيرة الحجم لها قدرة أكبر على تكييف الجو وتلطيفه ومكافحة التلوث، مع مراعاة ألا تكون أشجار كثيرة التفريع. صورة (١٥٦).
- ٥ - من الإستخدامات الحديثة للأشجار الآن إستخدامها في مكافحة التلوث



صورة (١٥٥): تستخدم لعمل ستائر نباتية لحجب المناظر غير المرغوب فيها.



صورة (١٥٦): الأشجار كبيرة الحجم لها قدرة أكبر على توفير الظل ومكافحة التلوث وتلطيف الجو.

الصوتى لتقليل الضوضاء، وتختار الأنواع المناسبة لهذا الغرض مع تفضيل المستديمة الخضرة منها والمخروطية ولا تفضل المتساقطة لأنها تؤدي إلى قذارة الطريق. كذلك تفضل الغير مثمرة لنفس السبب. صورة (١٥٧).

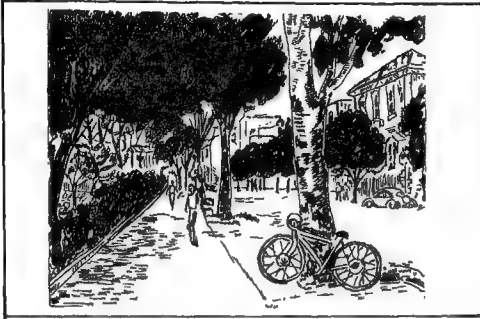
- ٦ - يفضل اختيار الأشجار القائمة المنتظمة الضيقة مثل نخيل الزينة وخصوصاً في الشوارع الضيقة المزدهجة (شكل ٣٤).
- ٧ - إذا أريد زراعة شجرة في جزيرة وسطية عرضها لا يزيد عن (١ - ٣ متر) تختار الأنواع الصغيرة الحجم وفي حالة زراعة جزيرة أكبر من ٣ متر في العرض تختار الأشجار الكبيرة الحجم.
- ٨ - في الشوارع العريضة تكون مسافات الزراعة حوالى ١٠-١٥ متر وفي الشوارع الضيقة ٨-١٢ متر حتى لا تكون مزدهجة عند اكتمال نموها، أما في حالة زراعة النخيل فتترك مسافة حوالى ٨-٥ متر.
- ٩ - لاتنزع الأشجار الكبيرة الحجم في تقاطع الطرق حتى لا تحجب الرؤية.



صورة (١٥٧) : تختار أشجار الشوارع من الأصناف الغير حساسة والمناسبة للمعاملة الغير حسنة من المارة، وكذلك يجب أن تكون مناسبة لمقاومة التلوث وعدم السيارات. كذلك تتحمل المعاملة السيئة من المارة وقلة مياه الري وارتفاع درجات الحرارة وعخصوصا في أشهر الصيف الحارة.



صورة (١٥٨) : الأشجار والشجيرات المخروطية المستقيمة الخضراء من أجل العناصر الباقية استخداما في التنسيق.



شكل (٣٣) تساهم أشجار الشوارع في اعتدال الطقس وتخفيض نسبة التلوث وعادم السيارات وتجميل الشارع وتوفير الظل.

١٠ - قد تختار بعض الأنواع التي تقبل القص والتشكيل حتى تأخذ شكلاً منتظماً جيلاً.

ب - مواصفات الأرصفة* :

ينبغي ألا يقل عرض الشوارع الفرعية عن ١٢ متراً على أن يختار لها أشجاراً خيمية صغيرة لا تتداخل فروعها عندما تتقدم في العمر حتى لا تظهر الشوارع معتمة. وقد يكون ذلك التداخل مقبولاً في الطرق المخصصة للزهة، ولكن ذلك قد يكون مصدراً للمتاعب في الشوارع التجارية التي يريد أصحاب المحلات بها إظهار إعلاناتهم وواجهات محلاتهم وبيضاتهم بوضوح.

أما الأرصفة فقد اهتم القائمون بأعمال التخطيط يجعل عرضها يسمح بسير المارة وبأمان، كما يفسح مكاناً لنمو أشجار مظلة تحمي رؤوسهم من وهج الشمس، والشجرة تشغل مسافة قدرها متر من عرض الرصيف. لهذا فقد وجد عملياً بأن ثلاثة أمتار هي أقل عرض رصيف يسمح باستخدامه في التشجير.

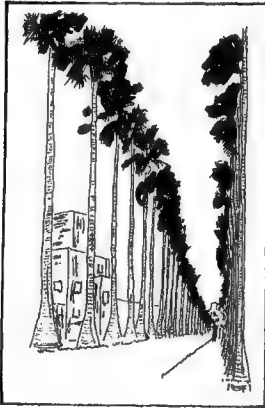
* معادلة عن الجندي وساويرس (مرجع ٤)

جـ- موضع الجور بالنسبة للرصيف:

اختلفت أراء المهندسين حول موضع الجور من أفاريز الشوارع فقد حذ البعض بأن تكون الجور داخل الأرصفة بالقرب من المباني لكي تظهر الطرق أكثر اتساعاً ولو أن ذلك سيؤدي إلى متاعب عند وصول الأشجار إلى حجمها النموذجي، وباعتراض فروعها للشرفات والأبواب والشبابيك والمنافذ المختلفة كمداخل العمارات والجراجات المجاورة وحجب الضوء والهواء عنها، وتضر جذورها بأساسات المنازل القريبة منها.

من أجل هذا رأى كثير من المهندسين وضع جور الأشجار على بعد نصف متر من «بردورة» الرصيف باتجاه نهر الشارع. وهذا يسمح للأشجار بالتفرع المناسب دون الإضرار بالمساكن المجاورة مع قيامها بالأغراض المنزوعة من أجلها كاملة، وأهمها التظليل والتجميل، دون أن نلجأ إلى الحد من نموها أو تقليمها.

كما أن اختيار مواقع الجور بقرب حواف الأرصفة بترك مسافة مناسبة تسمح



شكل (٣٤)

يعتبر النخيل من أحسن الأشجار وأكثرها استخداماً كأشجار شوارع وذلك في المناطق الملائمة لزراعتها حيث أن له ساق واحدة غير متفرعة وجذور غير متشرة لا تتعارض مع خطوط الكهرياء ومواسير المياه الأرضية.

بعد وإصلاح شبكات المرافق العامة من مياه وكهرباء وتليفونات. وهناك أرصفة مبلطة جميلة لا تسمح بحفر جور الأشجار فيها كأرصفة الكبارى العريضة. وهذه يمكن تجميلها بوضع أشجار (ويفضل التي يمكن قصها وتشكيلها) في براميل أو فازات كبيرة ثقيلة كي لا تتلاعب بها الرياح. ويفضل التي تصنع من الأسمنت وحديد التسليح. ومن الأشجار التي تستخدم في هذه الفازات الفيكس نتدا ونخيل البرتشارديا والفينيكس.

وفي بعض الأرصفة العريضة التي يزيد عرضها عن ٨ م تزرع الأشجار المختلفة الأنواع والأشكال والألوان ومواعيد التزهير، والمتقاربة في الحجم وطبيعة النمو، في حدائق صغيرة ذات أشكال تناسب المكان. وينمو بين الأشجار في هذه الحدائق أنواع من الشجيرات والأبصال والحوليات المزهرة تحيط بها أجزاء من المسطح الأخضر.

ولو قارنا بين الأشجار المنزوعة بالأرصفة العادية للشوارع والأرصفة العريضة لوجدنا أن الأشجار في الأولى تكون كلها من نوع واحد بالنسبة للشارع الواحد، أما الحدائق الكائنة بالرصيف العريض ففيها أشجار من أنواع وأجناس متباينة كما أسلفنا الذكر وهذا يزيد من جمالها على مدار العام، كما في حدائق طريق الكورنيش الممتد من شبرا إلى حلوان وكورنيش الإسكندرية في بعض إمتداداته.

كما توجد أيضاً أرصفة متوسطة العرض. تمتد فيها أشطرة متوازية من الخضرة المسطحات الخضراء. تحصر بينها مشايات مرصوفة للمشاة، تظللهم أشجار منزوعة على هذه المسطحات الخضراء بطول هذه الأشطرة. ويفضل زراعتها بالتبادل لقرب الأشطرة من بعضها.

د- الغرض من تشجير الشوارع : (مرجع ٤).

لصعوبة دراسة العوامل والأسس التي تبنى عليها عملية إختيار الأشجار المناسبة للأماكن المراد تشجيرها، ينبغي ألا تكون الدراسة فردية بل يجب أن تكون جماعية تقوم بها لجان فنية واعية. لها إلمام بخصائص الأشجار ومدى صلاحيتها للأغراض المختلفة التي تزرع من أجلها. كما تدرس فتحات المباني المطلة على الشارع، وإشارات المرور، ومكان تثبيتها وهل هو على جانبي الطرق

أو في وسطها، وطرق إنارة الشوارع وأشكال المصابيح المستخدمة في ذلك، كما تدرس مواقع شبكات المياه والمجارى والكابلات الأرضية والأسلاك الكهربائية الهوائية الخاصة بتسيير الترام والترولى باس.

ولكى ندلل على أهمية مواقع الشوارع عند إختيار الأشجار نقدم هذه الأمثلة:

١ - عند تشجير الشوارع المجاورة للأنهار أو الترغ تختار أشجار لايجب نموها منظر المياه. فتزرع اشجار صغيرة الحجم محدودة النمو كالإسترگوليا والبوهينيا والكاسيا نودوزا، أو أشجار كبيرة ولكن تقبل القص والتشكيل كالفيكس نندا، كما هو الحال في كورنيش النيل. أو يزرع النخيل بأنواعه كالواشجنونيا والسابل والفينيكس ونخيل البلح والكوكوس.

٢ - عند تشجير الشواطىء بالقرب من مجارى المياه تزرع أشجار تتحمل إرتفاع مستوى الماء الأرضى كما تفضل ذات الفروع والنموات المتهدلة مثل:

Ficus benamina
Schinus molle

Salix babilonica
Taxodium distichum

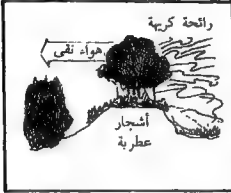
٣ - عند تشجير شوارع بغرض الحصول على ظل مستديم مثل الأماكن المخصصة لمواقف سيارات أو كمظلات للجمهور تستخدم أشجار خيمية التكوين كبيرة الأوراق نسبياً مستديمة الخفصة سريعة النمو مثل:

Ficus benegalensis
Ficus elastica
Ficus laccifera

Ficus nitida
Ficus retusa
Ficus platy phylla

٤ - عند تشجير شوارع للحصول على ظل مؤقت: وذلك بالشوارع المخصصة للتنزه والتي يجلس المارة تحت ظلال الأشجار بها، وهنا يحسن أن تكون الأشجار خيمية سريعة النمو متساقطة الأوراق شتاء حتى تصل أشعة الشمس إلى الجالسين فتدفعهم ويفضل أن تكون هذه الأشجار مثل بوانسيانا والبلتفورم والكاسيا نودوزا. مزهرة حتى تبعث البهجة في نفوس الجالسين تحتها

بالإضافة إلى الحاجة للأشجار للجميل، إلا أنها قد تستخدم لتثبيت التربة حول الجسور، أو لمقاومة التلوث الصوتى، أو الرائحة (شكل ٣٥، ٣٦)



شكل (٣٦) دور الأشجار في تنقية الهواء
من الروائح الكريهة



شكل (٣٥) طريقة تشجير الطرق
السريعة لمكافحة التلوث
الصوتي.

أو في صورة وقود الوقود أو لإستخلاص الأدوية وأصباغ الدباغة من بعض أجزائها أو لقطف ثمارها للأكل. ومن أمثلة الأشجار التي تزرع بمداخل المدن والقرى والطرق الزراعية بجمهورية مصر العربية الكازورينا والسرسوع والكافور أبو المكارم والخور والجميز والتوت والنبق واليوجينا جامبوسا - وما يجب العمل مستقبلاً على نشر زراعة أشجار الشمس والنارنج والمانجو والكازمرو والسابوتا والبشملة. أما في البلاد الأجنبية فيزرع الكرز *Prunus avium* بشوارع إنجلترا، *Prunus serrulata* بشوارع اليابان وهي ذات أزهار وردية جميلة كما يزرع المانجو بشوارع الهند.

هـ- عناصر نجاح تشجير الشوارع *

- ١ - معرفة صلاحية الشوارع وعرض الأرصفة.
- ٢ - تحديد مواقع جور الأشجار بالأرصفة مع مراعاة عدم اعتراضها لمسار وامتدادات شبكات المياه والمجاري والأسلاك والكابلات الأرضية ومواسير الغاز، وكذلك البعد بالجور عن مواقع أعمدة الإنارة، التي يجب أن تتوسط المسافة بين أي شجرتين متجاورتين، حتى لا تمنع أفرع الأشجار مسار الضوء في حالة قرب الأعمدة من الأشجار عند وصولها إلى النمو المثالي لها وإلا يضطر الجهاز المخصص لصيانة الأشجار لإجراء التقليم الجائر

* معدل عن الجندي (شفيق) وساویرس (ناشد) في التشجير وتجميل المدن (مرجع ٤).

دورياً لاستئصال الأفرع المعترضة (شكل ٣٧).

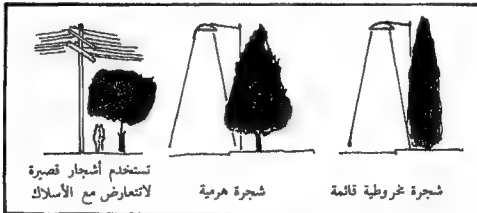
٣ - دراسة طريقة تفريع الأشجار فبعضها تخرج فروعها في اتجاه رأسى تقريباً وأخرى تكاد تكون أفقية كما نجد أحياناً فروعاً متهدلة ومن هذه الدراسة يمكن معرفة تأثير هذه النموات على المباني المجاورة.

٤ - دراسة الانتشار الجذرى للأشجار أفقياً ورأسياً لمعرفة تأثير الانتشار الجذرى على المباني المجاورة وأساساتها.

٥ - دراسة فتحات الدخول والخروج على الأرصفة كفتحات الورش والمخازن والجراجات والمحلات التجارية . وقد نجد أن لبعض هذه المنشآت فتحات خاصة بالأرصفة لتيسير دخول السيارات بأنواعها إلى داخلها مما يضطر المتخصص إلى إلغاء الجور في الأماكن التي تعترض دخول وخروج السيارات.

٦ - الإلام بقوة ومثانة أخشاب الأشجار المختارة للتشجير . حيث يخشى من سقوطها فجأةً لضعف أخشابها، مثل الاستراليا والبومباكس والاسبانوديا، كما شوهد تساقط فروع بعض أنواع الكافور من شدة الرياح عندما تقدمت في العمر.

٧ - معرفة النباتات الصالحة التي تناسب نمو الأشجار : هناك أشجار يمكنها تحمل الجفاف والعطش، وأخرى تتحمل الملوحة، وثالثة يمكنها النمو في الأراضي الغدقة أى تتحمل إرتفاع مستوى الماء الأرضى . وهناك كثير من أشجار المناطق الحارة والمعتدلة التي أمكن أقلمتها محلياً مثل الفيكس والأرثرينا



شكل (٣٧) أمثلة لاستخدام الأشجار في مكافحة التلوث وكشجرة شوارع

والماهوجنى الافريقى (الكاياسنجالينسز) *Khaya senegansis* واليوكايتوس والامتركوليا والسدرلا والجريفليا الخ . بينما لم تستجب بعض أشجار المناطق الباردة للجو المحل فلم تنجح زراعتها، وبالأخص بعض الأشجار المعراة البلور مثل الأرز والسيكويا والسرو والعرعر *Juniperus* وبعض الأشجار العريضة الأوراق مثل البلوط الزان.

٨ - دراسة سرعة نمو الأشجار : ينبغى معرفة الحد الأقصى لنمو الأشجار إذا تهيأت لها الظروف الملائمة. وذلك حتى يمكن تخيل تأثيرها الجمال بالنسبة للأمكنة التي ستزرع فيها. على أنه يمكن القول أن شوارع المدن بصفة عامة يناسبها الأشجار الصغيرة أو متوسطة الحجم، أما إذا استخدمت أشجار كبيرة الحجم، فيحسن أن تكون قابلة للقص والتشكيل للحد من نموها المفرط الضار بما يجاورها، وخاصة بالشوارع التجارية، التي يحرص أصحاب المحال بها على إظهار إعلاناتهم بوضوح وعلى عرض بضائعهم بالواجهات دون أن تحجبها فروع الأشجار. ومن الأشجار المناسبة لمثل هذه الشوارع البوهينيا والكاسيا جلوكا والكلريتريا والزنبخت والفيكس نتدا ومع تشكيلة. أما الشوارع العريضة فتصلح لها الأشجار سريعة النمو متوسطة الأحجام مثل البوانسيانا والكاسيا نودوزا والفيكس لستكا وأبو المكارم والمكاريوم والكيجيليا والبلتفورم.

٩ - دراسة التوريق والتزهير : كثير من الأشجار تتميز بجمال أوراقها حتى أن بعضها يستخدم في التزيين الداخلى للمنازل كالجريفيليا والفيكس إلستكا والفيكس ديكورا. وتخرج بعض الأشجار في بدء موسم النمو أوراقاً حديثة ملونة حمراء أو برتقالية مثل فيكس إنفيكتوريا والسندروس والمانجو. كما أن لأشجار أخرى أوراقا ذات لونين أخضر بالسطح العلوى وذهيى أو بنى أو أبيض بالسطح السفلى كأوراق الكرانروفلليم والماتوليا والخور على الترتيب. أما أشكال وأحجام الأوراق فمختلفة ولا حصر لها. ولكن بصفة إجمالية يمكن القول بأن أوراق الفيكس جلدية. الحجم المتوسط أو الكبير. وأن الأوراق الريشية المركبة توجد في كثير من أشجار العائلة البقولية كاللبخ والبوانسيانا وأبو المكارم والكاسيانودوزا، كما أن أوراق

النخيل تجذب انتباه الناس إليها سواء كانت من الأنواع المروحية كالبرتشارديا والسabal واللاتانيا أو من الأنواع الريشية كالفينيكس والكوكس والأوريودكسيا. (مرجع ٤).

ويقع على عاتق الفنان عند اختيار أشجار للشوارع مراعاة الأنسب لها من حيث استدامة الخضرة أو تساقط الأوراق شتاء. أما الأشجار المزهرة فينبغي توزيعها على الأحياء بالمدينة وشوارعها توزيعاً سليماً بالنسبة لمواعيد إزهارها، بحيث تظهر المدينة بمظهر جميل في أى وقت من العام نتيجة تعاقب التزهير في المواسم المتتالية. ولا غضاضة في تكرار زراعة أى نوع من الأشجار بشوارع الأحياء المختلفة بالمدينة. ومن الأخطاء الشائعة تكرار زراعة الأشجار قليلة العدد والتي ثبت نجاح زراعتها بالشوارع، في جميع أنحاء المدينة إذ أنها ستزدهر في موسم واحد ثم تبقى الأشجار خالية من الأزهار باقي العام. لذلك ينبغي تعميم استخدام أشجار مختلفة تزهر في مواسم متعاقبة تغطي العام كله، على أن تكون صالحة للغرس بالشوارع طبقاً للشروط الواجب توافرها في أشجار الشوارع. وعلى سبيل المثال نجد أن شجرة البوانسيانا التي تزهر صيفاً قد طغى استخدامها في جمهورية مصر العربية على جميع أشجار الشوارع الأخرى المزهرة لذلك رأى الفنيون الاستزادة من غرس أشجار أخرى مزهرة مثل:

أ - الإثرينا والبوهينيا وأبو المكارم والاستركوليا والبومباكس والجكرندا، وتزهر في الربيع.

ب - البوانسيانا والكاسيا نودوزا وفستولا والكيجاليا، وتزهر في الصيف.

ج - الكوريزيا والبلتفورم أفريكانم وتزهر في الخريف.

د - السبانوديا والكمثرى كالريانا والمشمش والبمباكس والإثرينا وتزهر في الشتاء.

وعادة يفضل إختيار الأشجار ذات الأزهار البراقة الكبيرة الحجم التي يستمر إزهارها شهوراً طويلة، كالبوانسيانا والكاسيا نودوزا والتيكوما ستانز، كما أن هناك أشجاراً متساقطة الأوراق يزيد من جمالها في موسم النمو أنها تخرج أزهارها قبل أوراقها الجديدة كالبومباكس والبوهينيا والإثرينا أنديكيا

والمبيدندورن أجنبتم والمشمش.

ويلاحظ أن الكاسيا نودوزا تدخل ضمن هذه المجموعة يرغم أن تساقط أوراقها ليس كاملاً.

١٠ - معرفة طبيعة نمو الأشجار: يستلزم الإلمام بالتكوين العام للأشجار.

١ - التكوين الخيمى :

(أ) رأسية الأفرع كاللخ وأبو المكارم والبلتفورم.

(ب) أفقية الأفرع كالأروكاريا.

(ج) متهدلة الأفرع كالفيكس بنجامينا *Ficus benjamina*

والبوانسيانا والصفصاف البابلي *Salix babylonica*

٢ - أشجار مخروطية أو هرمية :

وهذه غالباً أشجار غابات وحدائق لم تستخدم في الطرق والشوارع بمصر حتى الآن مثل أنواع الصنوبر والسيكويا والسرو والتاكسوديم.

٣ - الأشجار الرأسية النمو: يجرى زراعتها حول المدن كحزام لحمايتها مما تحمله الرياح من أتربة ورمال، ويفضل الأشجار سريعة النمو ذات الأوراق المستديمة الخضرة والإبرية الشكل ذات الأخشاب المتينة: ولكى تؤدي الأشجار الغرض من زراعتها بالكامل فإنها فإنها تزرع متقاربة لتحضى بعضها البعض ولا تسمح للغبار والأتربة بإختراقها، وقد وجد أن المسافة المناسبة بين كل شجرتين متجاورتين تتراوح من مترين إلى ثلاثة وفي حالة زراعة الحزام من أكثر من صف واحد يمكن زيادة المسافة إلى أربعة أمتار على أن تزرع الأشجار بالتبادل. وتستخدم لهذا الغرض أشجار السرو والكازورينا والكافور والتاكسوديم والعلب.

كما يدخل تحت هذه المجموعة من الأشجار ما يزرع على شواطئ الأنهار ومجارى المياه التى لا يرد حجبها لمنظرها الجميل وفي هذه الحالة ينبغى أن تكون الأشجار صغيرة الحجم قليلة التفريع مستديمة الخضرة ويفضل ماكان مزهراً مثل الإستركوليا والنخيل بأنواعه والفيكس نندا.

و- كيفية زراعة الأشجار بالشوارع: «مرجع ٤»

أولاً: يتم حصر الجور بالشارع المراد تشجيريه. ويتوقف عددها أساساً على

المسافة المقترحة بين الأشجار المتجاورة، والتي تناسب نمو الأشجار بحرية كاملة، دون أن تتداخل الأغصان مع بعضها البعض. وقد اتفق أن تكون المسافة بين كل شجرتين متجاورتين عشرة أمتار ويعتبر هذا البعد مسافة نموذجية تمنح تراحم أو تلاحم الأشجار.

ثانياً : إذا كانت الجذور التي ستغرس بها الأشجار في أرض زراعية صالحة تبقى تربتها كما هي. أما إذا كانت في أرض غير صالحة للزراعة فإن الجذور تحفر بأبعاد متر طويلاً \times متر عرضاً \times متر عمقاً ثم يجهز مخلوط تربة جيدة أو طين أو طمي تملأ به هذه الجذور.

ثالثاً : تنقل الأشجار من المشاتل ملشاً، إذا كانت متساقطة الأوراق، عندما تكون البراعم الساكنة قد أوشكت على إستئناف نشاطها «ويعرف ذلك بإنتفاخها». أو تنقل الأشجار بصلايا في حالة الأشجار المستديمة الأوراق أو إذا كانت من المتساقطة الأوراق ونقلت في موسم النمو. ويفضل النقل أثناء اعتدال الجو وتجنب نقل الأشجار أثناء شدة الحرارة أو شدة البرودة.

رابعاً : ينبغي بالنسبة للمجموع الجذري سواء عند النقل ملشاً أو بصلايا الاهتمام بتقليم الأشجار بأكبر قدر من الجذور والحفاظ على ماينمو عليها من الشعيرات الجذرية Feeding roots التي تقوم بالتغذية والمتبع هو تقليم الجذور في حالة النقل ملشاً، وتغطية الصلايا بالقش والحبال عند النقل بصلايا.

خامساً : تجرى عمليات تقليم للفروع فتزال الأغصان الزائدة عن المطلوب ليكمل الشجرة، وتطوئ الفروع الطويلة وتزال السرطانات إن وجدت وذلك لموازنة المجموع الخضرى مع الجذرى الذي تأثر بالتقليم.

سادساً : تزرع الأشجار بالحذر وتركب دعامات بجوارها في الجهة المقابلة للجهة التي تهب منها الرياح لتسند الأشجار عليها حتى تنمو رأسياً، ويراعى عدم إحكام ربط الدعامة بالشجرة حتى لايتأذى القلف.

سابعاً : تركيب أقفاص حديدية حول الأشجار في السنوات الأولى للغرس بالشوارع لحين وصول الأشجار لدرجة من النمو تقاوم عبث الجمهور وحينئذ ترفع هذه الأقفاص.

ثامناً : تركيب بردورات حول جور الأشجار لإحكام الرى وحتى لا تنساب المياه إلى نهر الشارع. كما تتركب أحياناً أغطية خرسانية حول قواعد الأشجار ذات فتحات تسمح للهواء وأشعة الشمس بالوصول إلى التربة كما يمكن رى الأشجار من خلال ثقوبها.

ز - صيانة أشجار الشوارع : (الجندى وساويرس - مرجع ٤)
أولاً : الصيانة من أهم العمليات التي تؤثر في النواحي الجمالية للأشجار وبالتالي في تجميل الشوارع. وتبدأ هذه العمليات ابتداء من تقليم ونقل الأشجار من المشتل للمكان المستديم. ويجب عند إجرائها الحفاظ على أكبر قدر من الجذور لكى تنقل مع الأشجار، ثم تجرى موازنة بين المجموع الجذرى والمجموع الخضرى. وذلك بتقليم المجموع الخضرى بما يناسب الجذور التى فقدت. ويبدأ في هذه الحالة ب إزالة الأفرع الضعيفة والمتزاحمة والجافة والمصابة والمكسورة، وتقصير الأفرع القوية النمو بحيث تتساوى في أطوالها بقدر المستطاع وتزال أيضاً جميع الأفرع أسفل نقطة بداية التفرع المتفق عليها. «مرجع ٤»

ثانياً : يراعى عند الغرس المحافظة على سلامة المجموع الجذرى وعدم تفتيت الصلايا خشية تمزق الجذور اللينة أو الشعرية.

ثالثاً : لتنمو الأشجار بإستقامة رأسية ينبغى زراعتها بميل خفيف نحو الجهة التى تهب منها الرياح حتى تعتدل في المستقبل كما تتركب لها دعومات في الجهات المقابلة لإتجاه الرياح.

رابعاً : يراعى عدم تضيق الجور بعد الغرس عند رصف أو تبليط الأرصفة لإمكان إشباع الجور عند الرى، وكذلك تسهيل تنفس الجذور، إذ أن مواد الرصف غير منفذة للهواء. فتكون النتيجة ضعف الأشجار لتوقف الجذور عن النمو.

خامساً : العناية التامة برى الأشجار على فترات متقاربة ربا غزيراً لتثبيغ التربة وذلك في السنوات الأولى من حياتها بالشارع، إذ أن الإهمال في الرى وعدم انتظامه ضار جداً بها. ويمكن عندما تتقدم الأشجار في العمر إطالة فترات الرى تدريجياً لتشجيع الجذور على الإنتشار بالطبقات السفلى

من التربة، مما يمكن الأشجار من تحمل العطش لإقتراب جذورها من مستوى الماء الأرضي.

سادساً: العناية بتسميد الأشجار بالأسمدة العضوية والكيماوية - فالعضوية تحسن الصفات الطبيعية للتربة فتجود تهويتها، أما الكيماوية فهي سريعة المفعول لذوبانها في مياه الري وتستخدم الأسمدة الكيماوية في صورة خليط مكون من أسمدة أزوتية وفوسفاتية.

سابعاً: التقليم: وهو من أهم العمليات التي تجرى وتؤثر في الناحية الجمالية للأشجار، ولو أجريت بإهمال قد تشوه جلالها وتؤثر في الشكل العام لها لذلك لا تجرى عملية التقليم إلا بتصاريح خاصة وبحضور فني مسئول، ولظروف إضطرارية تستدعي القيام بها كأن تتداخل الأفرع مع أسلاك الترام أو المترو أو التrolley، أو شرفات المنازل أو تحفى واجهات العرض بالمحلات التجارية. ويخصص لتنفيذ هذه العملية عمال متمرسون ومدربون على إجراء التقليم طبقاً للأصول الفنية، ويتجنب سلخ الأفرع عند اسقاطها حتى لا ينتزع من الشجرة القشرة والقلف. كما يراعى أن يكون القطع نظيفاً ومستوياً لأن الجروح ذات الأسطح غير المستوية تسمح للفطريات بالنمو عليها معرضة الشجرة للإصابة. ويجب استخدام أدوات التقليم مناشير ومقصات ذات أسلحة قاطعة وحادة. ثم تدهن الجروح بالمطهرات في ختام عملية التقليم. وعموماً يجب المحافظة على الشكل العام للأشجار المقلمة بحيث يقلم من أفرع الجانب المقابل للمطلوب تقليمه ما يماثل الجزء الذي أزيل حتى لا يختل توازن الأشجار وتعرض للسقوط.

ثامناً: الأشجار المصابة بالأمراض الفطرية والحشرية ينبغي علاجها فور ظهور الإصابة حتى لا تكون مصدراً لنقل العدوى للمزارع أو حدائق المنازل وحتى لا تشوه الإصابة المجموع الخضري للأشجار.

تاسعاً: يجب حماية الأشجار من العابثين وبالأخص في الفترة الأولى من حياتها بالشارع لأن جذب الأفرع وسلخها يسبب تشوهها، كما أن تحريك سوق الأشجار قبل انتشار الجذور في التربة يمزق الجذور ويوقف انتشارها

واختراقها للتربة . كما أن نزع القلف واللحاء والتحليق والرسم بالحفر على السوق قد يعوق سير العصارة الناضجة والمجهزة بالأوراق عند انتقالها إلى السوق والجذور فتموت الأشجار ، تلغى بعض الورش والمصانع في الجور بمواد كيميائية أو بترولية ضارة تخلصا منها ، فتموت الأشجار . لذلك فإن واجب المسؤولين حماية الأشجار من العبث للحفاظ على جمالها .

عاشراً : استخدام وسائل الإعلام الحديثة : كالسينما والإذاعة والتلفزيون ووضع لافتات وإعلانات لنشر الوعي بين أفراد الشعب للحفاظ على الأشجار التي تجمل مدينتهم كما تدعو وتهيب بالراغبين فيهم الاشتراك في غرس أشجار بالشوارع أو الحدائق ، ليشعر كل منهم بأنه قام بعمل وجهه في هذه العملية ويقرر لها أسبوع يسمى بأسبوع الشجرة يركز فيه نشاط الأفراد والجماعات على التشجير .

الفصل الثالث

الوظائف المناخية للأشجار *

تشمل الوظائف مايلي:-

أولاً : التحكم في درجة الحرارة

ثانياً : التحكم في حركة الهواء والرياح

ثالثاً : تنقية الهواء الجوى

رابعاً : التحكم في التلوث الغازى

خامساً: التحكم في التلوث الصوتى

مقدمة :

نرى في (شكل ٣٨) رسماً يوضح كيف يمكن أن توفر الأشجار الظلال في أيام الصيف القاسية الحرارة، وتحمى المساكن من الرياح العاصفة في فصل الشتاء بدون أن تعوق حرارة الشمس التى تعمل على تدفئة المكان. ويمكن إستخدام الأشجار والشجيرات دائمة الخضرة كمصدات للرياح الباردة بعكس الأشجار المتساقطة الأوراق التى تسمح للهواء البارد بالنفاذ خلالها (شكل ٣٩) وبالإضافة إلى حماية الأبنية والحدائق والبساتين بوساطة الأشجار دائمة الخضرة، فإنها تمنع كذلك تكون الصقيع على الطرقات. وتعتمد فاعلية مصدات الرياح على طول وعرض وكثافة الأشجار التى تزرع على شكل حزام اخضر على أن يكون بين الأشجار المغروسة منافذ تسمح بمرور قدر معين من الرياح للتخفيف من حدة

وقوة إصطدام الرياح بالأشجار وتقليل حدوث دوامات هوائية. أما الأحزمة الخضراء المهمة والتي تكسرت أغصان أشجارها السفلية فإنها تسمح للرياح بالإحتفاظ بسرعتها على مستوى سطح الأرض.

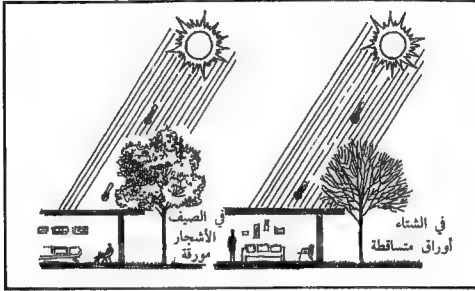
أولاً: التحكم في درجات الحرارة

١ - حرارة الجو :

تنتج أى شجرة كاملة النمو كميات كبيرة من الماء تؤدي إلى تبريد الهواء ورفع نسبة الرطوبة فيه. وعلى سبيل المثال فإن شجرة زان واحدة تنتج حوالى ٥٤٥ لتراً من الماء خلال يوم صيف. إلا أن حركة الهواء تحول دون وجود تأثير كبير لشجرة واحدة أو عدة أشجار في فراغات صغيرة داخل المدينة على حرارة الجو والرطوبة. إذ أن التأثير على حرارة الجو والرطوبة لايتضح إلا في المساحات الشاسعة أو في المتنزهات الكبيرة داخل المدينة.

وتؤدي الحرارة الممتصة والمنعكسة من المباني وأرصعة الطرق إلى ارتفاع درجة الحرارة في المدن. ويلاحظ ذلك في التباين في الطقس والحرارة بالذات بين المدينة والريف. وكما أن الأشجار تخفف من سطوع الضوء المنعكس من المباني فلها أيضاً تأثير على الحرارة المشعة من المباني والطرق في الأيام القاطئة حيث تخففها. أما في المساء فإن الأغصان التي على الشجرة تحبس الحرارة المشعة من الأرصفة ومسطح الشارع مما يؤدي إلى الحفاظ على درجة الحرارة. ولذلك فإن للأشجار دوراً فعالاً في تحسين الظروف الجوية وتكون فعاليتها أشد عندما تنرس في الأماكن المناسبة. ففي الصيف ترتفع الحرارة في وسط المدينة مما يؤدي إلى ارتفاع الهواء الساخن في الجو مشكلاً بذلك منطقة ضغط منخفضة وبهذا يسحب الهواء البارد من المناطق الريفية. وتزداد حرارة هذا الهواء تدريجياً خلال انتقاله فوق الضواحي وتنخفض كمية الأكسجين فيه ويحمل معه كمية من الغازات الملوثة والأتربة من المدينة وتنتضح هذه النتيجة بما يشاهد في وسط المدينة وحيث أن أشجار المتنزهات تتحكم في الريح وتحسن من نقاوة الهواء، فإن فاعليتها تزداد إذا غرست هذه الأشجار بشكل دائري يحيط بالمدينة. (شكل ٣٩)

يرتبط التحكم بالحرارة مباشرة بالتحكم في الإشعاع الشمسي والرياح.

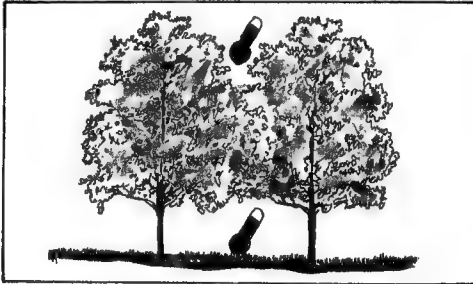


شكل (٣٨) تأثير الأشجار في حماية المنازل من أشعة الشمس في الصيف وتوفير الدفء في الشتاء

والنباتات التي تستعمل للتحكم في درجة الحرارة يكون تأثيرها الأساسي عن طريق جعل درجات الحرارة أكثر اعتدالاً بالقرب من سطح الأرض.

٢ - الإمتصاص والظل :

إن القليل من الإشعاع الساقط على النباتات يمكنه تخلل هذه النباتات ويكون الجانب المظلل ذو درجات حرارة أقل من الجانب المضاء (شكل ٣٨ ، ٣٩).



شكل (٣٩) دور الأشجار في توفير الظل تحتها وبالتالي خفض درجات الحرارة وتلطيف الجو

وتنخفض درجة الحرارة في مساحة ما بواسطة النباتات حتى لو لم تكن ذات حجم كاف لإعطاء ظلال وتقلل النباتات والكساءات العشبية من درجة الحرارة بواسطة تشتيت الضوء والإشعاع وكذلك إمتصاص الإشعاع الشمسى وأيضاً بواسطة عملية التبخر والتتح. ولقد وجد أن درجة الحرارة أعلى الأسطح العشبية في الأيام الصيفية المشمس تكون أقل بحوالى ٤-٦م من التربة المكشوفة.

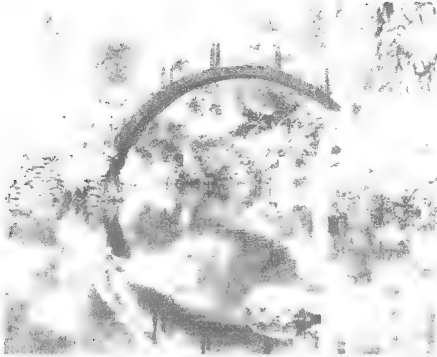
الأشجار المتساقطة تعتبر وسائل جيدة للتحكم في الحرارة وذلك لأن أسطحها تكون باردة في الصيف كما أنها تسمح لأشعة شمس الشتاء أن تمر من خلالها وتسقط على الجدران أو التعريشات. وتكون أيضاً وسيلة أنوميائية طبيعية للتحكم في الحرارة بواسطة التبخر وإعطاء الظل (شكل ٣٨).

٣ - انتقال الحرارة:

تمتص الأوراق الإشعاع الشمسى ونتيجة لذلك تنخفض درجة الحرارة في ظل النباتات وأسفلها كما أن التيجان الوريقة تعمل على حفظ درجة الحرارة ومنعها من أن تشع للخارج من تحت النباتات مما يقلل الفقد الحرارى بالإشعاع أثناء



صورة (١٥٩) : الأشجار والشجيرات تمتص أشعة الشمس أثناء النهار وتطلقها ببطء أثناء الليل مقللة من التغيرات الحرارية.



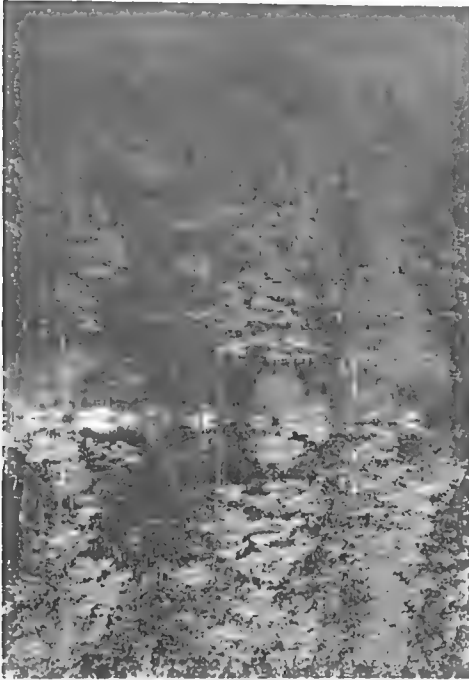
صورة (١٦٠) : تعتبر الأشجار والشجيرات من أهم مصادر تنقية الهواء الجوي الطبيعي.

الليل. أما أثناء النهار فإن تأثير التظليل بواسطة الأشجار يقلل حرارة الجو قرب سطح الأرض. وتعتمد كمية النقص في درجة الحرارة على نوع الأشجار التي تعطي الظل (شكل ٣٩).

وقد وجد أنه في مجموعة من أشجار الزان في شهر يوليو أن الانخفاض اليومي في درجة حرارة الجو على مستوى الأرض حوالى ٤,٥ درجة مئوية بينما يكون في مجموعة من أشجار الـ Fir حوالى ٣,٥ درجة مئوية، وفي مجموعة من أشجار الصنوبر الاسكتلندي حوالى ٣ درجة مئوية. صورة (١٥٩ ، ١٦٠)

أما بالنسبة لإشعاع الشمس الصادر في يوم مشمس فإن أسطح التيجان الشجرية تصبح أكثر الأجزاء دفئاً بسبب امتصاص وانعكاس الحرارة بواسطة التيجان ولكن النباتات في الطبقة السفلى تكون أبرد، والطبقات الأسفل تصلها حرارة أقل بالتتابع وهكذا تكون أبرد كلما اتجهنا إلى أسفل.

ويرتبط مدى التذبذب اليومي لدرجات الحرارة في المنطقة المحمية تحت النباتات مباشرة بمدى درجات الحرارة النهارية والليلية في الهواء المحيط بالنبات. وفي الأيام



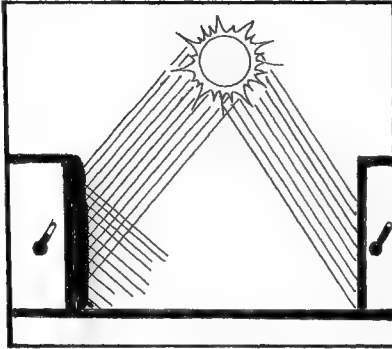
صورة (١٦١) : تقوم الأشجار والشجيرات بنس دور المكيفات الصناعية التجارية وتتشابه معها في دروها في تلطيف الجو ، وتنقية الهواء ومكافحة التلوث .

الدافئة والليالي الباردة فإن درجة الحرارة تنذب أكثر من الايام والليالي التي تكون فيها درجة الحرارة منتظمة. وأثناء المطر تسقط قطرات الماء على كل سطح معرض في الغابة. والماء يمتص الحرارة من السطوح الأكثر دفئا منه. وكلما سقطت الأمطار تنتقل الحرارة إلى أسفل على السطوح الأكثر برودة حتى تتساوى درجات الحرارة وبعد وقت قليل من سقوط المطر تصبح درجة الحرارة منتظمة من المنطقة الظليلة إلى الدبال الموجود على سطح أرض الغابة تحت النباتات. ويعتبر الدبال عازلاً جيد على أرض الغابة أما درجة حرارة الأرض تحت الدبال فإنها تتعرض لتغيرات طفيفة من يوم لآخر ربما أن الهواء الدافئ يرتفع لأعلى فإن مجموعة الأشجار تنجى إلى تجميع وحجز الهواء الدافئ محتفظة بمعظمه قرب سطح الأرض مقللة من التغيرات اليومية لدرجات الحرارة قرب سطح الأرض وترتبط قدرة التيجان على الاحتفاظ بالهواء الدافئ ارتباطاً مباشراً بكثافة المجموع الورقي.

ثانياً : التحكم في حركة الهواء والرياح

١ - حركة الهواء :

إن التحكم في الرياح يؤدي إلى التحكم في درجات الحرارة فحركة الهواء تؤثر في جسم إنسان وتبرده بسبب فقد الحرارة بواسطة الانتقال وبسبب التبخر من الجسم وعموماً فإن الأشجار تقلل من سرعة الريح. وتوجد منطقة محمية على الواجهة المحجوبة وعلى المدى الضيق من جهة الرياح من المصدر وهذا الانخفاض في سرعة الرياح يؤدي إلى انخفاض في التبادل الحراري بين طبقات الهواء وينتج من هذا حماية من الرياح تسمح بزيادة درجات الحرارة أعلى المناطق المحمية. فمثلاً درجة الحرارة في الجهة التي تهب منها الرياح في حالة المصدات دائمة الخضرة المكونة من نباتات مثل الصنوبر الأبيض، العفص الشرقي أو العرعر تكون دافئة على حد سواء أثناء النهار والليل. وهذه النظرية تتضح في الأشكال المرفقة، ومع وجود حركة حرة للرياح ويوجد قليل من الاختلافات وقد تنعدم، بين درجات حرارة الهواء الفعلية في الشمس أو في الظل. وعلى ذلك فإنه تحت الأشجار المحاطة من جانبيها بواسطة الشجيرات التي تعكس تيارات الهواء إلى أعلى سوف يكون هناك درجات حرارة أبرد من الظل (شكل ٤٠).



شكل (٤٠) النباتات المغطية للجدار أو التسلفة عليها تقوم بعمل عازل حراري يُلطف الجو داخل المباني.

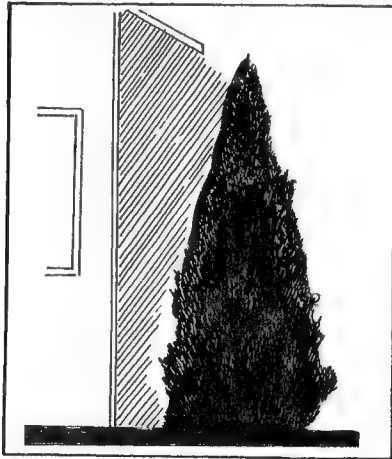
٢ - العزل الحراري بواسطة الهواء الساكن Dead air insulation

إن وضع نبات أو صفّاً من النباتات دائمة الخضرة إلى جانب أحد الجدران يخلق منطقة من الهواء الساكن بين النباتات والجدار . وتبقى درجة الحرارة داخل المنزل وفي منطقة الهواء الساكن ثابتة نسبياً مما يؤدي إلى منع تسرب الحرارة خلال الجدار . وبدون وجود النباتات مستديمة الخضرة يحدث تدرج عالي في درجات الحرارة، يسهل معه تسرب الهواء الدافئ خلال الجدار. النباتات دائمة الخضرة مثل الـ *Thuja* ، الـ *Spruce* ، الـ *Picea* تكون كثيفة بطبيعتها ويجب أن تزرع متقاربة مع بعضها على صورة جدار صلب. وقد وجد بالتجربة أنه عند توفير حرارة حوالي ٢١ درجة مئوية كحرارة ثابتة للبيت، فإن نسبة الوقود التي يتم توفيرها في المباني المحمية من الرياح يصل إلى ٢٢٪. كذلك وجد عند الحماية الجيدة على ٣ جهات من المبنى أن توفير الوقود يرتفع إلى ٣٠٪. وكنتيجة ثانوية فإن وضع مثل هذه النباتات دائمة الخضرة قد يكون ذا تأثير تبريدي في الصيف. ويعتمد ذلك طبعاً على توجيه تيارات الهواء والوضع الملائم للنباتات وتبطين

النباتات من تصاعد الهواء الدافئ من تحتها مباشرة أثناء ساعات الليل المبكر (شكل ٤١).

٣ - مصائد الهواء داخل المصن

عندما تقل دوامات الرياح بشكل كبير ويتوقف تحرك الهواء. قد يحدث تراكم طبقي حراري للهواء داخل المنطقة المحمية. مما ينتج عنه خطر ترسب الهواء البارد، حيث أنه أثقل من الهواء الدافئ. ويلاحظ وجود تأثير متميز لدرجات الحرارة بوضوح في الوديان والمنخفضات. حيث يترسب الهواء البارد أثناء الليالي الصيفية وهذا التراكم للهواء البارد يسبب جزر باردة. وبالتالي وعند وجود أى مرتفع يقاوم انسياب الهواء فإنه يؤثر على توزيع درجات الحرارة الليلية عن طريق



شكل (٤١) «المنطقة الميتة» المحصورة بين الأشجار وجدار المنزل وهي مهمة كمنطقة عازلة.

خلق تأثير ميثق وبهذا تصبح التكوينات المنخفضة بحيرات هواء باردة في الليل . وهذا التأثير في درجات الحرارة يظهر بوضوح في الليل البارد الهادئ في المناطق الجافة أو شبه الجافة .

٤ - الهواء الساخن Hot air

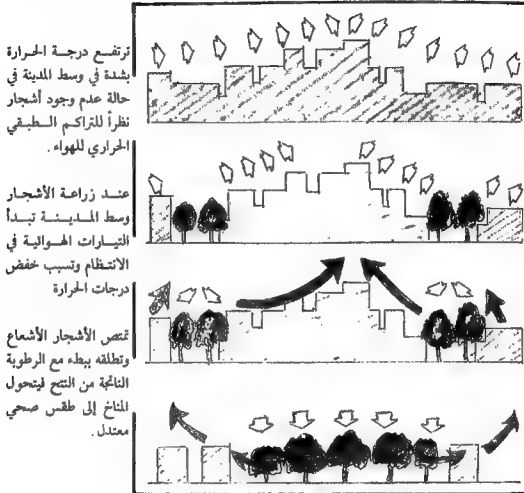
أثناء النهار يرتفع الهواء الساخن المتكون فوق سطح الأرض الغير مظلمة عمودياً وبالتالي يكون تأثيره بسيط على درجة الحرارة للهواء تحت الظل المجاور (شكل ٤٢) . الكتلة المبنية بمثابة صخر صناعي يخزن الحرارة أثناء النهار ليس فقط على سطح الأرض ولكن على جدران المباني كذلك .

القيم الحرارية المخزنة التي قيست وجد أنها مرتفعة بصورة غير عادية حيث يتم الإختزان في وسط المدينة بمعدل (٦٠,٠٠٠ كيلو كالورى / سنة / م^٢) في مراكز المدن أثناء النهار - ووجد أن درجة الحرارة فيها أعلى منها في الريف . وفي متوسط سنة كاملة يظهر إرتفاع في الحرارة من ٢,٥ إلى ٣,٥ درجة مئوية في المدن عنها في الريف . وهذا يعنى تغير في المناخ العادى . حيث يصبح غير صحى . وفي نفس الوقت تقل الرطوبة الجوية مؤدية إلى زيادة الأمراض المؤثرة على الجهاز التنفسى . وهكذا فإن الأسطح الصناعية تضاعف درجات الحرارة أما الكائنات النباتية فتمتص الإشعاع وتطلقه ببطء (شكل ٤٢) . وهكذا نجد أن النباتات قادرة على أن تقلل من تطرف درجات الحرارة أما السطوح الصناعية شديدة الانعكاس فتمتص الحرارة على نطاق واسع وتطلقها بسرعة مسببة سخونة زائدة .

المواد النباتية من ناحية أخرى تمتص أشعة الشمس بشكل كبير أثناء النهار وتطلقها ببطء أثناء الليل مقللة من التغيرات درجات الحرارة الليلية . كما أن الأنسجة النباتية خاصة في حالة الأشجار المتساقطة تقلل من انعكاس الإشعاع الشمسى مسببة انخفاض درجة الحرارة ليس فقط في ظل الأشجار ولكن بالأماكن المجاورة مباشرة .

ثالثاً : تنقية الهواء الجوى Atmospheric purification

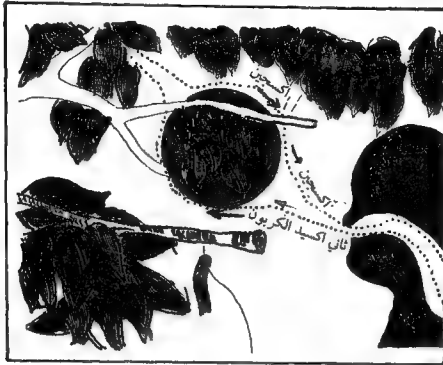
في الوقت الذي يكثر فيه الكلام عن تلوث الهواء الجوى ويزداد فيه الاهتمام بهذه القضية ، أهمل واحد من أهم مصادر تنقية الهواء الجوى الطبيعى ألا وهو



شكل (٤٢) تأثير عمليات التشجير في وسط المدن على تلطيف الطقس وخفض درجات الحرارة.

النباتات. ومن المهم أن نبين أن النباتات تكييف وتنظف الهواء. وتشابه بعض التأثيرات التي يقوم بها النبات مع ما تقوم به أجهزة تكييف الهواء الداخلية التجارية التي تدفع أو تبرد وترطب أو تجفف وتنظف الهواء. صورة (١٦١).

وليس دور الأشجار في التخفيف من تلوث الهواء بحاجة إلى تأكيد. فالأشجار من أنجح الوسائل في إزالة الأتربة من الهواء وذلك لأن أوراقها تعترض وترسب آلاف الاطنان من الاتربة المحمولة بالهواء. كما تؤدي هذه الأشجار الى التخفيف المطلوب من درجة تركيز غازات التلوث. فهي تخفض من درجة تركيز ثاني اكسيد الكربون الناتج عن إحتراق الوقود، وتزيد من كمية الأكسجين بإطلاقه إلى الهواء، خلال قيامها بعمليات التمثيل الضوئي (شكل ٤٣) وقد وجد أن شجرة زان كاملة



شكل (٤٣) دورة التنفس في الانسان واستهلاكها بتبادل الأكسجين و ثاني اكسيد الكربون مع النبات.

النمو تمتص من الهواء مايزيد عن ٢,٥ كيلو جرام من ثاني اكسيد الكربون وتنتج في الهواء ٧ كيلوجرام من الأوكسجين وهو مايكفى احتياج عشرة أفراد لمدة سنة كاملة (مرجع 5).

وقد حسب أن هيكتاراً واحداً في متنزه احدى المدن بها يحويه من أشجار وشجيرات وحشائش يمتص من الهواء ٩٠٠ كيلوجرام من ثاني اكسيد الكربون ويطلق في الهواء ٦٠٠ كيلوجرام من الأكسجين وذلك خلال إثنتى عشر ساعة.

١ - دورة ثاني أكسيد الكربون والأكسجين Oxygen & Carbon Dioxide Cycle

تعمل النباتات على تنظيف الهواء بواسطة عملية التمثيل الضوئي . ففي وجود ضوء الشمس تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من الجو وتطلق الاكسجين. ويعتبر الأكسجين عنصر هام وحيوى لحياة جميع البشر والحيوانات. كما أن ثاني اكسيد الكربون يعتبر هام وحيوى لحياة النباتات. ومن المعروف أن الأكسجين عنصر موجود بوفرة وهو عنصر شديد التفاعل ولا يمكن أن يوجد في حالة حرة

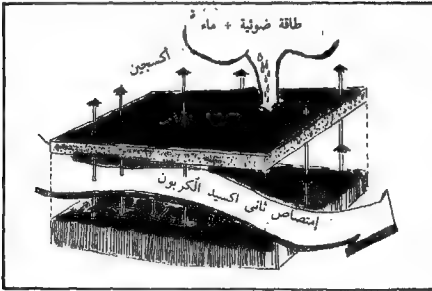
إلا في الغلاف الجوي أو ذائبا في الماء. وفي كلتا الحالتين فإن النباتات الخضراء هي المسئولة عن وجود الأكسجين الحر. وتقوم النباتات بامتصاص ثاني أكسيد الكربون والماء وتستهلك طاقة الشمس لتقوم بعملية التمثيل الضوئي التي ينتج عنها المواد العضوية وتطلق الأكسجين الحر إلى البيئة كناتج ثانوي (شكل ٤٣).

٢- الأكسجة Oxygenation

عملية الأكسجة هي إضافة الأكسجين إلى الهواء الجوي وقد وجد الحد الأدنى للتلوث المقبول للإنسان هو واحد جزء من الهواء الملوث في ٣٠٠٠ جزء من الهواء النقي نسبياً. وفي كثير من الطرق السريعة والرئيسية فإن هذه النسبة تنخفض بنسبة ١ : ١٠٠٠. ويمكن بزراعة حزام أخضر بعرض نصف ميل على جانبي الطرق السريعة إعادة التوازن إلى الهواء الجوي (شكل ٤٤).

٣- التخفيف Dilution

والمقصود بها مزج هواء نقي أو نظيف بهواء ملوث، مثلما تعمل مكيفات الهواء الآلية على إدخال هواء نقي، إلى حيز يحتوي على هواء راكد غير نقي وتقوم النباتات أيضاً بمزج الهواء النقي بالهواء الملوث. وتحدث عملية التخفيف عندما يتحرك الهواء الملوث حول النباتات، ويحدث له اختلاط مع الأكسجين النقي



شكل (٤٤) دورة التمثيل الضوئي في النباتات الخضراء ودور الأوراق فيها.

الناتج من عملية التمثيل الضوئي. وتعمل النباتات أيضاً على إزالة الشوائب الأخرى من الهواء مثل الغبار والرمال والرماد وحبوب اللقاح والدخان والروائح والأبخرة.

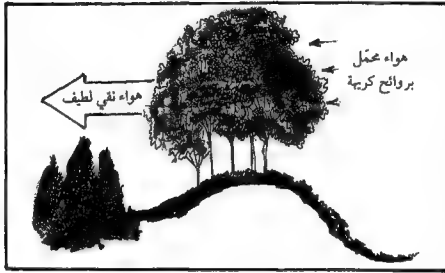
٤ - الترسيب والترشيح Precipitation and Filtration

تقوم مكيفات الهواء الميكانيكية بترشيح الهواء خلال مرشحات ميكانيكية أو بواسطة مرشحات كهربائية وذلك لتنظيف الهواء. وتتضمن طريقة الترسيب الكهربائي في مكيفات الهواء شحن الجزيئات العالقة في الهواء والتي تحمل الروائح أيضاً بشحنات كهربائية ثم تجمع هذه الجزيئات على شبكة تحتوى شحنة كهربائية مضادة قوية. وتقوم النباتات أيضاً بتجميع الجزيئات العالقة في الهواء حيث تعمل الأوراق والأفرع والسيقان والشعيرات الموجودة على الأوراق والسيقان على اصطلياد الجزيئات العالقة والإمساك بها. ويتم غسل هذه الجزيئات بواسطة المطر حيث تتساقط إلى الأرض. وبالإضافة إلى ذلك فإن النباتات تنظف الهواء أيضاً عن طريق إمتصاص كثير من الغازات والملوثات بصورة مباشرة داخل أوراقها وتُثبِّل هذه الغازات. كما تعمل الشقوق والفراغات الموجودة في قلف وقشور سيقان وأفرع الأشجار الخشبية على ترسيب الجزيئات العالقة في الهواء وبالتالي تخليص الهواء منها. صورة (١٦٢).

٥ - غسل الهواء Air washing

تقوم النباتات النامية أثناء عملية التفتح بإخراج كمية كبيرة من الماء. وعلى سبيل المثال فإن شجرة Beech التي تنمو وحدها في العراء تفقد من ٧٥ - ١٠٠ جالون من الماء أثناء يوم من أيام الصيف. ويمكن لبستان من الأشجار المكتملة النمو أن ينتج ما مقداره ٦٠٠ طن من الماء لكل فدان في اليوم الواحد. وهكذا فإن النباتات تنتج كميات كبيرة من الماء وتطلقها في الهواء. كما أن التفتح يعمل على تكون قطرات صغيرة من الماء على الأوراق تفيد في عملية غسل الهواء من الأتربة. صورة (١٦٣).

في عملية تكييف الهواء ميكانيكياً فإن مكيفات الهواء مصممة بحيث يحدث تلامس بين الهواء والماء بغرض إيجاد تبادل للحرارة والرطوبة معاً مع إزالة الأتربة



شكل (٤٥) دور الأشجار في تنقية الهواء من الروائح الكريهة.

من الهواء. وكذلك الحال في النباتات حيث تعمل قطرات الماء الصغيرة، المتكونة فوق الأوراق نتيجة عملية التثح، على غسل جزيئات الأتربة وإسقاطها إلى الأرض. كما أن وجود الرطوبة فوق وحول الأشجار تزيد من رطوبة الجو وتعمل على ترسيب الملوثات العالقة في الهواء.

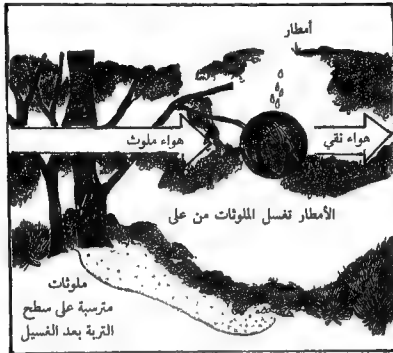
رابعاً: التحكم في التلوث الجوى

أ- النباتات والروائح Plants and Odours

في الأجهزة الميكانيكية يمكن التحكم في الأبخرة والروائح عن طريق حجبتها أو إزالتها. وذلك باستبدال الروائح الكريهة بروائح أخرى أقوى وألطف. ويتم هذا في مكيفات الهواء وباستعمال بخاخات الروائح. وبزراعة النباتات العطرية بين مصادر إنتاج الروائح الكريهة وبين الشخص المستقبل لهذه الروائح، يمكن حجب هذه الروائح الكريهة وتوفير رائحة لطيفة بدلاً منها. كما أن النباتات لها أيضاً القدرة على امتصاص الروائح مباشرة وتمثيلها بداخلها (شكل ٤٥).

ب- النباتات والملوثات الغازية Plants and Gaseous Pollutants

ابتكر الانسان وسائل ميكانيكية لتنظيف وتنقية الهواء داخل المنازل وتستطيع النباتات أن تقوم بهذه العملية بفعالية خارج المنازل (شكل ٤٥، ٤٦).



شكل (٤٦) دور الأشجار في تنقية الهواء من الملوثات الغازية والصلبة

فإذا أخذنا شجرة Beech مزروعة بمفردها ويصل عمرها ٨٠ إلى ١٠٠ سنة وقطر تاجها حوالى ١٥ متر وارتفاعها ٢٥ متر . فإنها تغطي مساحة قدرها ١٦٠ م^٢. وتبلغ المساحة الكلية لأسطح أوراقها حوالى ١٦٠٠ م^٢ ويعتبر هذا الرقم هو مساحة السطح الخارجى فقط للأوراق. أما مساحة الأسطح الداخلية داخل الورقة، أى مجموعة مساحة أسطح جدر الخلايا التي تساهم في عملية التمثيل الضوئي فإنها تصل إلى مائة مرة مثل هذا الرقم. وبذلك تصل المساحة الفعلية إلى ١٦٠ ألف متر مربع (شكل ٤٧).

ويحتوى الهواء الذي نعيش فيه ونتنفسه يوميا على المتوسطات التالية في بلدة أو مدينة مفتوحة:

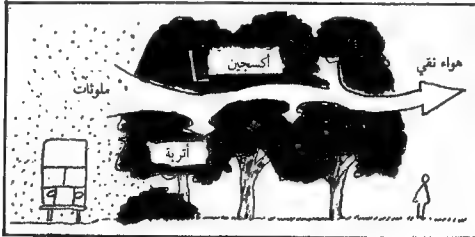
٠,٠٣٪ بالحجم ثاني أكسيد الكربون ويعنى هذا في المتوسط ٠,١٥ جرام كربون. ويرتفع هذا الرقم في المدن والمناطق الصناعية إلى مستويات أعلى بكثير وهذا الكربون المستخلص من ثاني أكسيد الكربون هو العنصر المغذى الرئيسى للنباتات (مرجع 5) يسرى الهواء خلال الفراغات الموجودة بين الخلايا في الأوراق

حيث يستخلص ثاني أكسيد الكربون من الهواء. وبإستعمال الماء والطاقة الشمسية يتم تصنيعه إلى جلوكوز وينتج أكسجين ويتم هذا طبقاً للمعادلة التالية:

٦ جزيئات ثاني أكسيد الكربون (أى ثنائى أكسيد كربون وزنه ٢٦٤ جرام) + ٦ جزيئات ماء (أى ماء وزنه ١٠٦ جرام) ينتج (بإستعمال طاقة تبلغ ٦٧٥ كالورى) جزيء واحد من الجلوكوز (أى وزن ١٨٠ جرام) + ٦ جزيئات من الأكسجين. (أى أكسجين وزنه ١٩٢ جرام) (مرجع ٥).

وبما أن مساحة متر مربع واحد من سطح الأوراق تقوم بتمثيل ١,٥ جرام من ثاني أكسيد الكربون في كل ساعة فإن شجرة Beech التي نتكلم عنها التي تصل مساحة الأسطح الخارجية لها إلى ١٦٠٠ متر مربع، تقوم بتحويل ٢٤٠٠ جرام ثاني أكسيد كربون (أى ثنائى اكسيد كربون موجود في ٥٠٠م^٣ من الهواء وهو ما يساوى حجم عشرة منازل). وذلك في ظروف طقس مناسبة، في الساعة وفي المتر المربع. وهذا بالإضافة إلى نتج ٩٦٠ جرام ماء. كما تقوم باستهلاك ٦٠٧٥ كالورى من ضوء الشمس لإنتاج ١٦٠ جرام من الجلوكوز بينما تقوم بإنتاج ١٧١٢ جم من الاكسجين. صورة (١٦٤).

شجرة الـ Beech هذه وعمرها مائة سنة تستهلك سنوياً ثاني أكسيد الكربون من الهواء مايساوى ٨٠٠ منزل، أو منزلين في اليوم الواحد وبذلك فإنها تزيل من الهواء مايمتويه من ثاني اكسيد الكربون (شكل ٤٨). من الطبيعي أن الشجرة تحرق أو تستهلك السكر أثناء إستهلاكها للأكسجين وتقوم بإنتاج ثاني

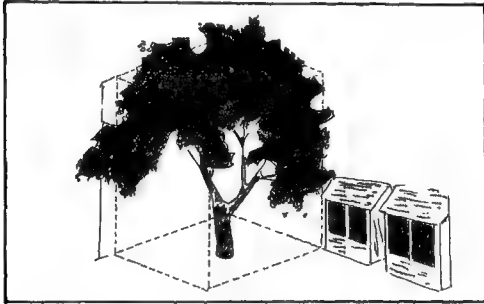


شكل (٤٧) تنقية الهواء عن طريق امتصاص الملوثات في الهواء وإطلاق الأكسجين في الجو .

أكسيد الكربون في عملية التنفس التي هي عكس عملية التمثيل الضوئي.

ولكن ثاني أكسيد الكربون الذي تنتجه الشجرة يساوى فقط $\frac{1}{5}$ كمية ثاني أكسيد الكربون التي تستهلكها في عملية التمثيل الضوئي. وبالتالي فإن استهلاك ثاني أكسيد الكربون يزيد بدرجة كبيرة عن إنتاجه. ويعنى هذا أيضا أن إنتاج الأكسجين الذي تقوم عليه الحياة يزيد بدرجة كبيرة عن إستهلاكه بواسطة النباتات. ويمكن لمسطح ورقى يساوى 25 م^2 أن ينتج في يوم مشمس كمية من الأكسجين تكفى لما يحتاجه الفرد في نفس الفترة ولكن بما أن الإنسان يتنفس أيضا أثناء الليل وأثناء الشتاء أى في الأوقات التي لا يحدث فيها تمثيل ضوئي فإن مساحة 150 م^2 من الأسطح الورقية على الأقل تكون مطلوبة لتغطية احتياجات شخص واحد من الأكسجين في السنة.

وعن طريق حساب الأسطح الورقية النباتية المنتجة للأكسجين نجد أن الشخص الذي يسكن في وسط المدينة، يحتاج إلى ٣٠ إلى 40 م^2 من الأسطح الورقية الخضراء، من الأشجار الشجيرات والنباتات والأعشاب، وذلك لتغطية احتياجاته من الأكسجين.



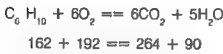
شكل (٤٨) شجرة Beech حجم الناج والأوراق حوالي ١٥ متر مكعب من الممكن أن تستهلك ثاني أكسيد الكربون الناتج يوميا من منزلين لمدة سنة.



صورة (١٦٢) : بجانب القيمة الجمالية للأشجار، فإن لها دور كبير في تنظيف وترشيح وترسيب الهواء.

فما يختص بالتقدير الكمي لكفاءة النباتات في إزالة التلوث الجوى. فإن احد الطرق لمعرفة ذلك دراسة أو تصور حقل مزروع بمحصول مثل الذرة مثلا، وبما أن معظم الناتج يكون ذو طبيعة سيلولوزية، فإن لها تركيبة يكون هو التركيب العام للسليولوز (مرجع 5)

ولما كان مصدر الكربون بالنسبة للشجيرات والأشجار هو ثانى أكسيد الكربون من الجو، فإن المعادلة تكون كما يلي:



إذا شرحنا هذه المعادلة من اليمين إلى اليسار فإننا نجد أن ٢٦٤ وحدة من ثانى أكسيد الكربون + ٩٠ وحدة من الماء تكون مطلوبة لإنتاج ١٦٢ وحدة من مادة السليولوز وينطلق أكسجين مقداره ١٩٢ وحدة.

أما لو اتجهنا من اليسار إلى اليمين في المعادلة فإننا تصبح عملية الإحترق والتي يستعمل فيها الأكسجين وينطلق فيها ثانى اكسيد الكربون وبخار الماء.



صورة (١٦٣) : الأشجار والشجيرات ذات الحجم الكافي عوامل فعالة في تنقية الهواء .

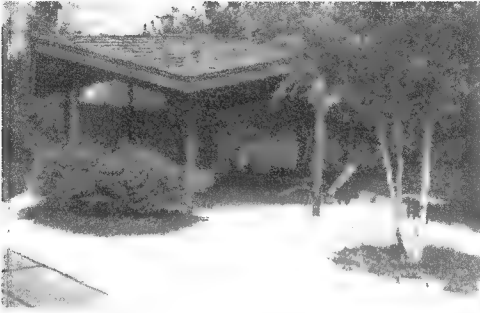
وفي ظروف معدلات النمو العالية تنتج أطنان من مادة السيلولوز في الفدان خلال الشهر من موسم النمو ، وذلك عند توفر ظروف التربة والرطوبة والمناخ المناسب . كل هذا يعطينا القليل من المعلومات عن مقدار التلوث الذي يتم إزالته في هذه العملية .

ومن الإقتراحات الممكن طرحها أن معدل امتصاص الغازات الملوثة الأخرى في الهواء قد يكون مماثلاً لمعدل امتصاص ثاني أكسيد الكربون .

جـ- النباتات وعلاقتها بمكافحة الأوزون **Plants and Ozone**

تفيد الدراسات العملية والتحليلات التي تمت بالحاسب الآلى أن النباتات تستطيع إزالة غاز الأوزون من الهواء بما يفيد البشرية وعلى سبيل المثال فقد درس ماذا يحدث عندما يمر هواء ملوث يحتوى على ١٥٠ جزء في البليون من الأوزون عبر غابة من الأشجار يصل طولها إلى ١٥ قدم .

وقد تم اختيار الرقم ١٥٠ جزء في البليون من الأوزون لأن هذا هو ما يوجد



صورة (١٦٤) : هناك أهمية كبيرة لزراعة الأشجار حول المنزل، وفي توفير الظل وتكييف الهواء داخل المنزل وتوفير تكاليف التدفئة والتبريد بمقدار قد يصل إلى ٣٠٪.



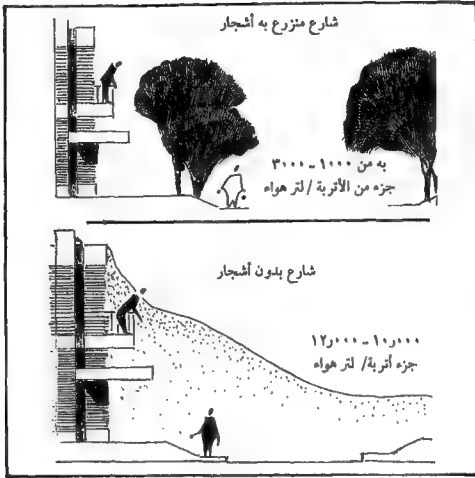
صورة (١٦٥) : الأشجار تقلل وتكافح التلوث الصوتي وتقلل الضجيج

في الهواء في ولاية Connecticut في يوم عادي من حيث نسبة التلوث. وتفيد التحليلات التي تمت بواسطة الحاسب الآلي أن هذه الكتلة من الهواء إذا وقفت فوق غابة لمدة ساعة فإنه يحدث ترشيح للهواء من أعلى الأشجار إلى الأرض بحيث لا يتبقى سوى ٦٠ - ٩٠ جزء في البليون من الأوزون وتقسم أوراق الأشجار بامتصاص الباقي. وإذا طالت مدة وقوف الهواء الملوث فوق الغابة إلى ٨ ساعات فإنه لا يتبقى سوى ٣٠ جزء في البليون من الأوزون في الهواء. واتفق من هذه الدراسة أن الأشجار الطويلة تزيل قدر من التلوث أكبر من الأشجار القصيرة. وكلما كبر حجم الثغور وزاد عددها في السنتيمتر المربع من سطح الورقة كلما زادت كفاءة الأوراق في إزالة الأوزون من الهواء. ومن المفيد أن نعلم أن النباتات التي نجها لأنها تجعل التلال والأراضي خضراء، تقوم أيضا بتنظيف الهواء الذي تنفسه. ومن المهم أيضا أن نكتشف ونطور أنواع من النباتات أو الأشجار التي تقوم بتنظيف الهواء بفعالية أكثر.

د - النباتات والملوثات الصلبة Plants and Particulate Pollutants

تلعب النباتات دورا هاما في المساعدة على إزالة الجزيئات العالقة المسببة لتلوث الهواء. ويعتبر تحسين المناخ في المناطق المزدحمة أمرا ذو أهمية أكبر في مركز المدينة. حيث تكون المساحات الخضراء محدودة وتتناقص بسرعة. ولا يمكن أن تحمل المساحات المغطاة بالمباني عمل المساحات الخضراء من حيث أثرها على مناخ المدينة وعبارة أخرى فإن قطع شجرة من مركز المدينة لا يمكن تعويضه من حيث الأثر في المناخ بزراعة شجرة على حافة المدينة ويقول Dr. Bernatzky عن الحدائق العامة والمساحات الكبيرة المزروعة بالأشجار من حيث أثرها على تقليل الغبار في الجو أن الأشجار والنباتات نفسها لا تنتج الغبار والأتربة وإذا لم تكن هناك رياح فإن جزيئات الغبار والأتربة العالقة في الجو ترسب على النباتات الموجودة في الحدائق العامة (مرجع 5)

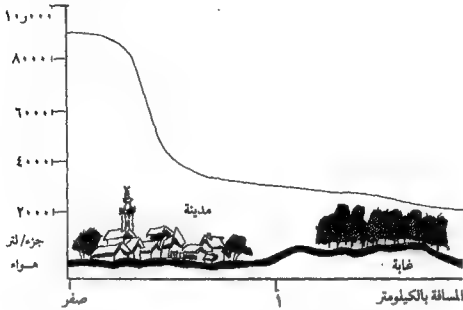
وقد أظهرت القياسات التي أجريت قرب محطة فرانكفورت الرئيسية أن وسط المدينة يحتوي على تركيز يصل إلى ١٨,٠٠٠ كيرنل لكل وحدة هواء. بينما أظهرت القياسات التي أخذت في نفس الوقت في حديقة Rothschild والتي يبلغ مساحتها ٤ هكتار أظهرت تركيز لا يزيد عن ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ كيرنل لكل وحدة.



شكل (٤٩) تأثير زراعة الأشجار في الشوارع على مكافحة التلوث (الملوثات الصلبة)

وبالنسبة لجزيئات الأتربة فقد كان تركيزها في الشوارع المنزوعة بالأشجار يصل إلى ٣٠٠٠ بالمقارنة مع ١٠,٠٠٠ - ١٢,٠٠٠ من جزيئات الأتربة الموجودة في الشوارع التي تخلو من الأشجار في نفس الحى ونفس المدينة (شكل ٤٩).

وتحتاج مدينة برلين إلى ١/٢ مليون فدان من المساحات الخضراء لتحسين حالة الهواء فيها بدرجة ملحوظة. ومع ذلك فإن هناك أمثلة على أن المساحات الصغيرة جدا من الحدائق تستطيع تقليل التلوث للدرجة ما. فقد ذكر أن مساحة ٢,٥ فدان من أشجار الـ Beech كانت قادرة على استخلاص ٤ طن من الغبار في السنة من الهواء الجوى. والإمسالك بهذه الأتربة في طبقة الدبال الموجودة تحت الأشجار. كما وجد أن هناك نقصاً بنسبة ٢٨٪ من تركيز الدخان في حديقة هايد



شكل (٥٠) مقارنة تركيز الملوثات الصلبة حول منطقة مشجرة بالغابات والأخرى ليس بها أشجار

بارك التي مساحتها واحد ميل مربع. وتوضح الأشكال المرفقة أن النقص في تركيز الدخان في حديقة هايد بارك كان يتأثر بإتجاه الرياح (مرجع 5) كما وجد أن حزام من الأشجار بعرض ١٨٠ متر يستطيع تقليل جزيئات الغبار في الهواء الجوي بمقدار ٧٥٪، وأن المسطحات الخضراء تستطيع أن تعمل كمرشحات للأتربة (شكل ٥٠).

هناك تأثير كبير للمساحات الخضراء المحيطة بالمصانع. حيث وجد أن مساحة خضراء قدرها ٢٥٠٠ م² تقلل تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت بنسبة ٧٠٪ وتركيز أكسيد النيتريك بنسبة ٦٧٪. وأن غابة كثيفة من الأشجار المخروطية تقلل من تركيز حبوب اللقاح المنتشرة في الهواء الجوي بنسبة ٨٠٪. بينما كانت الأشجار المتساقطة الأوراق أقل فعالية في هذا الصدد. كما وجد نقص في تركيز أنوية Ait-ken nuclei المجهرية والتي يبلغ قطرها ٠,١ ميكرومتر بواسطة الأشجار المخروطية يصل إلى ٣٤٪ وبواسطة الأشجار المتساقطة يصل إلى ١١٪. وبالإضافة إلى تأثير حدائق المدن من حيث الحرارة والرطوبة فقد كان لها أيضاً تأثير في تقليل تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت والدخان (مرجع 5).

من كل ماسبق يتضح أن النباتات تعمل على تنظيف وأكسجة وإزالة الجزيئات الغازية الضارة والروائح الكريهة من الهواء الجوى. حيث تعتبر النباتات أو الأشجار ذات الحجم الكافي والنوع المناسب عوامل فعالة في تنظيف الهواء.

خامساً : التحكم في مكافحة التلوث الصوتى Noise control

تختلف طرق تحديد أنواع وفئات الضوضاء حسب نوع الضوضاء الناتجة وحسب مصدر هذه الضوضاء. ويمكن تحديد هذا المصدر من حيث مداه أو سببه أو نوع النشاط الذي يسببه. وتعرف الضوضاء بأنها الأصوات الغير مرغوب فيها والتي تسبب إزعاجاً للجهاز المركزى العصبى الذي يستمع ويتفاعل مع هذه الأصوات. وهناك ثلاث عناصر هامة في مشكلة الضجيج وهى: ١- الصوت ٢- طريقة انتقال الصوت ٣- المستقبل الذي يستمع إلى هذا الصوت ويكون عادة إنساناً كما قد يكون حيواناً أو جهازاً أو آلة حساسة للصوت. صورة (١٦٥).

هناك مصادر عديدة للضوضاء. وقد تكون هذه المصادر خطية مثل الطرق السريعة. أو تكون على هيئة بقعة من الضوضاء مثل محطة خدمة سيارات أو حمامات السباحة. أو على هيئة مساحة كبيرة للضوضاء مثل مصنع أو مطار.

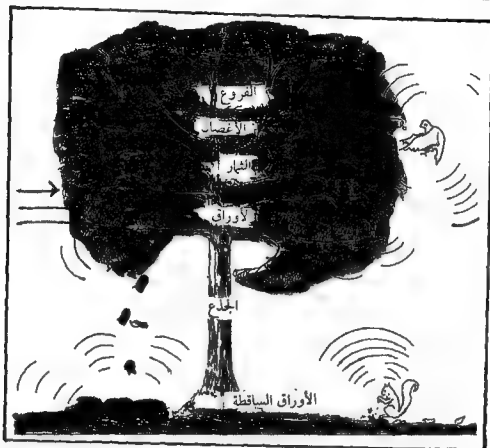
وقبل إجراء أى محاولة للتحكم في الضوضاء يجب تحديد مصادر الضوضاء وهناك أنواع معينة من الضوضاء تنشأ في أماكن النقل أو المواصلات والترفيه والصناعة والتجارة والأماكن السكنية.

أ - ومن أمثلة ضوضاء النقل والمواصلات أصوات أبواق السيارات والمحركات واحتكاك الإطارات بالأرض والآلات التنبيه الخاصة بالإسعاف أو الشرطة. وكل هذا تسببه السيارات والشاحنات والقطارات والطائرات والمراكب والدراجات النارية وسيارات البوليس والإطفاء وعربات الأسعاف.

ب - بعض أنواع الضوضاء تنتج من أماكن التسلية والترفيه والتي تشمل حمامات السباحة والملاعب والقوارب البخارية ودراجات الجليد (الزلاقات).

ج - تصدر بعض أنواع الضوضاء من الأماكن التجارية وتشمل تلك الناتجة من مراكز التسويق والمصانع ومستودعات السلع.

أجريت دراسات عديدة في السنوات الأخيرة، كما وردت تقارير خاصة بكفاءة



شكل (٥١) أجزاء النبات التي تسبب أصوات: معظم أجزاء النبات تخرج أصواتاً قد تكون مزعجة للطيور ولكنها تطرب وتسعد الانسان عند سماعها وتسمى حفيف الأشجار .

النباتات في التحكم في الصوت من مصادر عديدة. وتتوفر بعض المعلومات لإرشادنا بكيفية إستعمال النباتات في التحكم في مستويات الصوت (شكل ٥١). وتتحدد فعالية النباتات في التحكم في الصوت عن طريق معرفة نوع الصوت ومستوى الديسيبل ومصدره.

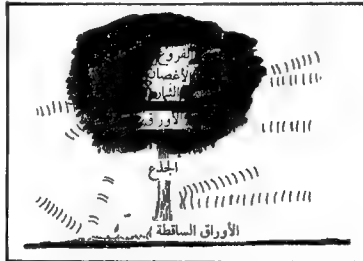
ومن ناحية النباتات فإنها تتحدد من حيث نوع النباتات أو الارتفاع وكثافة الزراعة ومكان الزراعة. ومن ناحية العوامل المناخية اتجاه الرياح وسرعتها ودرجة الحرارة والرطوبة.

تعتبر النباتات أكثر فاعلية في ترشيح الأصوات عند ترددات معينة بدرجة أكثر من ترددات أخرى. كما أن الأذن البشرية تكون أكثر حساسية لبعض مستويات الأصوات عن غيرها خاصة عند الترددات العالية. في حين أن النباتات لا تكون

فعالة بصورة مطلقة في ترشيح كل الأصوات. وتقوم النباتات بهذا عن طريق تحويل الظروف المناخية وإمتصاص وتخريف وكسر وعكس الضوضاء.

وتعمل النباتات على إضعاف الصوت وتشتيته بواسطة الدوامات والرياح العاصفة. وقد تنتج ظلال الأصوات فوق الريح من مصدر الصوت حتى في حالة الرياح الضعيفة أو الهادئة المستمرة. إذا كان الهواء الملاصق لسطح الأرض يتحرك ببطء فإن موجات الصوت تنعكس لأعلى وبذلك فقد تكون هناك منطقة هادئة لمسافة ٦٠ أو ٦٠٠ متر فوق اتجاه الريح (شكل ٥٢).

وعلى كل فإن لا يمكننا أن نعتد على هذه التأثيرات دائماً. ومن الواضح أن النتائج المتحصل عليها من إنتشار الأصوات عبر الأراضي المكشوفة لا تطابق بصورة سليمة انتقال الأصوات في غابات. وهذا صحيح لأنه في الغابات الكثيفة تقل سرعة الرياح وكذلك التدرج العمودي للرياح بدرجة كبيرة. وبالإضافة إلى ذلك فإن حرارة الهواء في الغابات الكثيفة تكون متجانسة بدرجة كبيرة معظم ساعات النهار والليل. ويسبب إمتصاص الأصوات بواسطة الأرض والغطاء النباتي وأوراق الأشجار من ناحية والتشتت المتعدد بواسطة فروع الأشجار وجذوعها من ناحية أخرى، فإن مستوى قوة الصوت في الغابات يقل بسرعة كلما ابتعدنا عن المصدر.



شكل (٥٢) أجزاء النبات التي تمتص الأصوات: معظم أجزاء النبات يمكنها إمتصاص الأصوات والضجيج وبذلك يمكنها تقليل التلوث الصوتي إلى حد كبير

١ - النبات وامتصاص الصوت Plants Absorb sound

تقوم أوراق وأفرع وأغصان الأشجار بامتصاص ذبذبات الموجات الصوتية ومعلوم أن الألواح الخفيفة المرنة المسامية تمتص الأصوات بدرجة أفضل وعلى ذلك فإن أكثر النباتات فاعلية في امتصاص الأصوات الغير مرغوب فيها أو الضوضاء هي تلك التي تتميز بأوراق كثيفة لحمية ذات أعناق رقيقة تسمح بأكبر درجة من المرونة والتذبذب (شكل ٥٢). صورة (١٦٦).

وبالرغم من دور الأشجار في امتصاص الأصوات فإن فاعليتها في تشتيت الأصوات تضاف إلى فاعلية المسطحات الخضراء أو الأعشاب في امتصاص الأصوات في المساحات الشاسعة.

٢ - النباتات تحرف وتكسر الصوت Plants Deflect and Refract sound

تضعف أوراق الأشجار الصوت بسبب مرونتها وليونتها كما أن الجذع والأفرع



صورة (١٦٦) : فعالية النباتات في التحكم في الصوت تتوقف على مصدر وكثافة الصوت، وكذلك نوعية النبات المستخدم وحجمه وارتفاعه وكثافة زراعته. لهذا السياج من أشجار الكافور يمكن أن يقلل الأصوات بحوالى ٧ ديسبل.

السميكة تحجب الصوت. وكما ذكرنا من قبل فإن تشتيت وإمتصاص موجات الصوت بواسطة النباتات والأعشاب النجيلية ومغطيات التربة يقلل من مستوى الصوت وقد ذكر العالم Aylor ما يلي: (مرجع 5)

تسمح لنا المعلومات المتاحة بأن نتوقع المقدار الذي تستطيع به النباتات أن تضعف الصوت. وبافتراض أن الغابات في المتوسط ستقوم بإضعاف صوت تردده ألف ذبذبة في الثانية بمقدار ٧ ديسيبل لكل ٣٠ متر فإن المثال التالي يبين قيمة هذا التقليل أو النقص. ونحن نعرف أن طاقة الصوت سوف تتناقص بتزايد المسافة من المصدر فطاقة الصوت المقاس على مسافة ٧ر٥ متر سوف تقل بمقدار ١٤ ديسيبل عند قياسها على مسافة ٣٧ر٥ متر.

وعلى كل فإذا كانت هناك غابة بعرض ٣٠ متر تقع بين مصدر الصوت والمستمع فإن النقص سوف يكون ٢١ ديسيبل. وللوصول إلى نفس قيمة الإنخفاض أو النقص بواسطة المسافة فقط فإننا نحتاج إلى أن نكون على بعد ٧٥ متر من المصدر. وعلى ذلك فإن إستعمال النباتات أو الأشجار كبديل عن الابتعاد لتقليل الصوت يمكن أن يكون طريقة جيدة لإستعادة بعض الهدوء إلى بيئتنا.

وفي دراسة ذكرت سابقاً وجد أن النباتات تقلل الضوضاء الغير مرغوب فيها بمقدار ٧ ديسيبل لكل ٣٠متر من عرض النباتات أو الأشجار المزروعة. كما ذكر أن زراعة الأعشاب النجيلية أو مغطيات التربة على جانبي طريق سريع تضاعف من نقص درجة الصوت بالمقارنة مع رصف هذه الجوانب. (صورة ١٦٦)

وذكر كذلك أن سياج من أشجار الحور بسمك ٧٠ سم يقلل الأصوات



شكل (٥٣) الطريقة الصحيحة لتقليل الأصوات وضوضاء السيارات



شكل (٥٤) إنشاء الستائر أو الأسوار النباتية من الأشجار والشجيرات حول المنازل
يخفض كثيراً من ضجيج السيارات والمارة في الشارع وتعتبر عازلاً
طبيعياً للأصوات والضجيج.

بمقدار ٤ ديسيبل. وتقوم النباتات أو الأشجار بتقليل الأصوات ذات التردد ٤٠٠٠ ذبذبة في الثانية بمقدار ٥ ديسيبل لكل ٣٠ متر وذلك بواسطة أوراقها الكثيفة بينما يقل الصوت ذو التردد ألف ذبذبة بمقدار ٢ ديسيبل لكل ٣٠ متر (شكل ٥٤)

إن فعالية الأشجار والشجيرات كحواجز صوتية لا يمكن التنبؤ بها لعدد من الأسباب ومنها أن كثافة الأوراق تختلف بدرجة كبيرة حسب نوع الشجرة كما أنها تكاد تنعدم بالقرب من سطح الأرض. والأشجار التي تسقط أوراقها تكون غير فعالة أثناء فصل الشتاء. كما أن تدرجات سرعة الرياح التي يسببها إعتراض الأشجار لها يمكن أن تساوى الميزة الناتجة عن حجب الأشجار للصوت عندما تكون حركة الهواء في اتجاه المستمع. وحتى عندما تكون الأوراق كثيفة فإن إضعاف الصوت يكون قليلاً. ويبين الشكل التالي كمية إضعاف يمكن إحماها في الترددات المتوسطة والقليلة وذلك ما لم يكن حزام الأشجار عميقاً جداً. ومع ذلك فإن الإضعاف الحادث في الترددات العالية يمكن أن يفسر الانطباع العام بأن النباتات أو الأشجار تقلل الإرتفاع الظاهر في الأصوات في بعض المواقع.

تختلف أنواع الأشجار بدرجة كبيرة في قدرتها على التقليل من مستويات ضوضاء المرور، إلا أن الأنواع المستديمة الخضرة تكون أفضل عند الرغبة في تقليل الصوت على مدار السنة. وقد تبين أن تأثير الحاجز الصوتي يكون أكبر في حالة الأشجار الطويلة وكذلك في حالة الأحزمة العريضة من الأشجار، وذلك لأن الصوت يشتت ويضعف عبر مساحة أكبر. كما أن ليونة أو صلابة السطح

الذي يمر فوق الصوت يؤثر بدرجة كبيرة على مستويات الضوضاء. فالأسطح اللينة مثل المسطحات الخضراء المزروعة على حافتها أشجار أو شجيرات تقلل الصوت بينما الأسطح الصلبة مثل الطرق السريعة وأماكن انتظار السيارات تعكس وربما تضخم الصوت. كما وجد أيضاً أنه يجب توفر مسافة قدرها ٢٥ متراً أو أكثر من الزراعة بين مصدر الضوضاء والمساحة المراد حمايتها من الضوضاء. كما أن الحواجز الكثيفة التي تتكون بزراعة العديد من الأشجار المتقاربة مع بعضها تكون فعالة. ويجب أن تكون حواجز الضوضاء موضوعة بقرب مصدر الضوضاء بقدر الإمكان. مع مراعاة عامل الأمن والسلامة.

تعمل كل الأشجار أو النباتات العازلة تقريباً على تقليل الضوضاء ومع ذلك فإن الكفاءة أو الفاعلية لانتزاد دائماً بزيادة إتساع وإنتشار النمو وقد تم الحصول على نتائج جيدة من "نباتات العازلة التي يتراوح عمقها من ٧ إلى ١٥ متراً. ويتوقف ذلك على الارتفاع والكثافة. وحتى إذا لم يكن تقليل الضوضاء معنوياً فإن الأثر الناتج عن وجود النباتات مع قيمتها الجمالية سوف يعطى أثراً إيجابياً.

وللحصول على أكبر كفاءة في عزل أو حجب ضوضاء المرور من الطرق السريعة فإن النباتات أو الأشجار يجب أن تكون بعرض ٨-١٢ متراً.

ولكى نحصل على أقصى فاعلية يجب أن تحتوى النباتات على كل من الأشجار والشجيرات ويجب مراعاة أن تكون النباتات المزروعة للتحكم في الضوضاء متدرجة في الارتفاع بحيث تكون القصيرة تجاه مصدر الصوت ويزداد ارتفاعها تجاه المستمع. ويعمل هذا التدرج على توجيه الضجة الغير مرغوب فيها لأعلى بعيداً عن المستمع.

للحصول على تأثير فعال طول السنة فإن المساحات الضيقة أو الصغيرة تتطلب وجود نسبة أعلى من النباتات أو الأشجار المستديمة الخضرة أكبر من المساحات الأعرض أو الكبيرة. ومع ذلك فإن نسبة الأشجار المستديمة الخضرة يمكن تقليلها إذا كانت هذه المنطقة المطلوب عزلها في البلاد ذات الطقس الدافئ. وتعتبر الأشجار المتساقطة غير فعالة نسبياً في الشتاء. وتعتبر النباتات ذات النمو الكثيف أفضل للتحكم في الصوت كما أن عرض المساحة المزروعة يعتبر عاملاً محدداً وهاماً.

عند إستعمال نباتات صغيرة لزراعتها كنباتات عازلة فإن الأمر يتطلب سنوات عديدة من النمو حتى يمكن الوصول إلى درجة تحكم فعالة في الضوضاء ولا يمكن أن نتوقع الحصول على نتائج مباشرة أو سريعة.

٣ - تفاعل النباتات مع عناصر البيئة الأخرى *Plants with other Elements*

تقلل النباتات موجات الصوت عن طريق تذبذب الأوراق والفروع كما أنها تكسر هذه الموجات وتغير اتجاهها. كما تغير اتجاه الرياح التي تحمل الصوت. وتقوم النباتات والأشجار بهذا العمل بمفردها، أو بالإشتراك مع التضاريس الأرضية والمنشآت المعمارية. وتفيد مغطيات التربة الكثيفة والمسطحات الخضراء في المساهمة بصورة فعالة في تقليل ضوضاء الطرق السريعة حتى في فصل الشتاء. وهكذا فإن النباتات إذا إشتكت مع التضاريس الأرضية أو غيرها من الأشكال والمنشآت المعمارية يمكن أن تزداد فاعليتها بدرجة كبيرة في التحكم في الصوت والضوضاء بدرجة أكبر مما لو إستعملت بمفردها.

٤ - النباتات وإخفاء الأصوات *Plants Mask Undesirable Sound*

إذا كان من غير الممكن تقليل مستويات الضجة والضوضاء إلى درجة مقبولة فإنه من المفيد إخفاء هذه الأصوات وذلك بإضافة أصوات مرغوبة أو عشوائية مثل خرير المياه أو الموسيقى أو حفيف الأوراق أو حتى الأصوات الساكنة.

وبالإضافة إلى فائدة النباتات في التحكم في الأصوات فإنها تنتج أصوات خاصة بها. وبذلك تساعد في إخفاء الأصوات الغير مرغوب فيها. فمثلا حركة الرياح خلال أوراق الصنوبر الإبرية وحفيف أوراق البلوط، سواء أكان ذلك على الأشجار أو على الأرض تصدر أصواتاً مرغوباً فيها، تعمل على تقليل انتباه المستمع إلى الأصوات الغير مرغوب فيها. كما أن النباتات والأشجار تجذب الحيوانات والطيور للإقامة فيها فتصدر أصواتاً تحجب الأصوات الغير مرغوب فيها أيضاً.

الفصل الرابع

الوظائف الهندسية للأشجار

تشمل هذه الوظائف ما يلي :

- أولاً : تشجير الطرق الزراعية.
- ثانياً : مقاومة تجريف التربة.
- ثالثاً : تحكم النبات في أشعة الشمس.
- رابعاً : التحكم في الرياح.
- خامساً : التحكم في اللمعان والبريق.
- سادساً : التحكم في تساقط المطر.
- سابعاً : زراعة الغابات الشجرية.

أولاً: تشجير الطرق الزراعية *

تزرع الأشجار على جانبي الطرق الزراعية لتزيينها ولتكسر من حدة الرياح، وإنتاج بعض الأخشاب التي يمكن الإستفادة منها في كثير من الأغراض لمواجهة جانب من الاحتياجات المتزايدة اليها. وتستعمل الأخشاب في مختلف جهات العالم في أغراض متعددة ليس للبناء والأثاث وأعمال النجارة والوقود والفحم فحسب، بل تعداها إلى مشتقات وصناعات مختلفة منها لب الورق والصمغ والراتنجات والمفرقات والحزير الصناعي والبلاستيك وغيرها.

* مأخوذ ومعدل عن مرجع (٤).

- ويجب أن تتوفر للأشجار المستعملة لهذا الغرض الصفات الآتية:
- ١ - سرعة النمو وقوته لتمتددة الشجرة من مقاومة العوامل المضادة لنموها كشدة الريح وتعرض الدواب لها.
 - ٢ - يراعى في إختيار أشجار الطرق الزراعية أن تعطى ظلا كافيا لحماية المسافرين من حرارة الشمس في الصيف.
 - ٣ - إذا زرعت الأشجار على حدود أراضي زراعية فيجب أن تكون جذورها متعمقة لامتددة جانبا وتؤثر على الزراعات المجاورة ومن الأشجار المناسبة الكازورينا *Casuarina equisetifolia* . أما إذا كانت الأشجار على حدود ترعة أو مصرف فيمكن زراعة الكافور *Eucalyptus spp.* والسرسوع *Dal-bergia sisso*
 - ٤ - تتعدد مقاومة الآفات الحشرية والأمراض على أشجار الطرق الزراعية لامتدادها وتعدد الجهات المختصة بصيانتها في الطريق الواحد ولهذا يراعى في إختيارها ألا تكون قابلة للإصابة بآفات أو أمراض تنتقل إلى محاصيل الحقول المجاورة.

تزيين طرق الضواحي :

- تختلف طرق الضواحي في ظروفها عن طرق المدن المزدحمة بالمارة. وتزرع الأشجار فيها لتظل في أشهر الصيف كما أنها تساعد على تجميل الشارع، وتخفف من الملل الذي تعطيه الألوان النباتية على طول الطريق. ولهذا يلاحظ عند إختيار الأشجار لزراعتها أن تتوفر فيها الصفات الآتية:
- ١ - تفضل الأشجار ذات النمو الخيمى لتظليل الطريق ويساعد على ذلك اتساع الرصيف وعادة تترك مسافة حوالى ثلاثة أمتار في بعض الضواحي بين المباني وحد الطريق ولهذا لا تقترب فروع الأشجار الخيمية من منافذ المباني ولا تسدها.
 - ٢ - يراعى أن تكون الأشجار متوسطة النمو لتظل أكبر جزء من الطريق.
 - ٣ - تفضل زراعة الأشجار المزهرة مثل البنسيانا والجاكارندا في شوارع الضواحي .
 - ٤ - تكثر الأتربة في شوارع الضواحي المتطرفة عن المدن فيفضل في مثل هذه

الحالة زراعة أشجار متساقطة الأوراق حتى لا تتراكم عليها الأتربة، مثل البونسيانا.

٥ - لا تزرع الأشجار في الجزء المخصص لأسلاك التليفون أو الكهرباء. وتقام على جانبي الطريق أو وسطه.

٦ - في الشوارع الكثيرة الأسلاك يحسن أن تكون الأشجار من الأنواع التي يمكن تشكيلها.

٧ - يزرع كل شارع بنوع واحد من الأشجار. إلا إذا كانت الشوارع طويلة فيمكن زراعة أكثر من نوع واحد وقد يتبع نظام التبادل بين أشجار نوعين مختلفين لكن يراعى التناسب بين النوعين من حيث الارتفاع واللون والشكل.

٨ - يراعى أن تكون السوق معتدلة لا يقل طولها عن (٣-٤) أمتار حتى لاتعوق المرور. وللعناية بأشجار الشوارع فإننا نجد أن نمو النباتات يتوقف على توفر الماء والغذاء اللازمين له ولهذا نهتم بإعداد الأرض قبل زراعة الأشجار لإيجاد تربة صالحة لنمو الجذور، حجمها حوالى متر مكعب لكل شجرة كى تستمد منها غذائها في السنة الأولى من حياتها وعندما تتقدم الأشجار في السن تمتد جذورها إلى مناطق جديدة من التربة لتحصل منها على الماء والعناصر الغذائية فإذا كانت الأشجار تحف طرياً زراعياً أو تظلل طرياً من مزرعة فهي لاحتياج إلى عناية في الري والتسميد حيث تستمد حاجتها من الحقل المجاور.

٩ - أما في حالة الأشجار التي تزرع في شوارع المدن. فإن امتداد جذورها في الأرض يفيد لفترة وجيزة نسبياً. وتمتص الماء والعناصر الغذائية من التربة تحت الطرق. ولكن نظرا لرصفها بمواد لاينفذ خلالها الماء والهواء فإن الجذور التي تنمو فيها تصبح بعد وقت غير طويل عديمة القيمة. فيقف نمو الأشجار. وقد يؤدى سوء التهوية في التربة إلى ضعفها فلا تتحمل المؤثرات الخارجية الضارة.

ولذلك يجب العمل على توفير العوامل الملائمة لنمو الأشجار من هذه البيئة بإتباع ما يأتى:

- ١ - عمل غطاء من الخرسانة يغطي التربة فيما حول جذع الشجرة حتى لا تطنأها الأقدام للمحافظة على تهويتها. ويعمل بالغطاء فتحات تنفذ خلالها أشعة الشمس والهواء فتدفع التربة تحته.
- ٢ - موالاة الأشجار بالرى على فترات. لتشجيع تكوين الشعيرات الجذرية في التربة المجاورة للساق، التي يمكن خدمتها وإمدادها بالغذاء اللازم. ويخصص لهذا الغرض عربات ذات خزان يملأ بالماء وله خرطوم يضع العامل نهايته في جورة الشجرة ويفتح صنبور الماء حتى إذا امتلأت ينتقل إلى غيرها. ويراعى أن تروى الجورة رياً غزيراً لتشبع التربة بالرطوبة إلى أكبر عمق ممكن ولتنتشر الجذور في أكبر جزء من التربة فلو حدث أن أهمل ربا فإن انتشار الجذور الشعرية في الطبقات السفلى من التربة ذات الرطوبة المرتفعة نسبياً يمكن الأشجار من احتمال العطش.
- ٣ - تضاف الأسمدة العضوية للتربة المحيطة بالأشجار بين وقت وآخر . فيرفع الغطاء. وينثر السباد ويوزع على الأرض ويروى. وتفيد الأسمدة العضوية في تحسين الصفات الطبيعية ومنها التهوية في التربة، وإمداد النباتات بالعناصر الغذائية.
- ٤ - كثيراً ما يؤدي نقص العناصر في التربة إلى ضعف نمو الأشجار . فيلاحظ قلة كثافة أوراقها كلما تقدمت في السن ولا تكتسب شكلاً منتظماً ويعالج ذلك بتسميدها بأسمدة كيمياوية سريعة الذوبان، وأهمها الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية. ومن الشائع في الولايات المتحدة الأمريكية تسميد الأشجار بالأسمدة الكيماوية على فترات منتظمة وفي بعض البلدان يكتفى باستعمال الأسمدة العضوية. وربما كان لاستعمال الأسمدة الكيماوية فائدة في اسراع نمو الأشجار لاسياً في الأحياء ذات المباني المزدحمة.
- ٥ - تصعب مقاومة الآفات والأمراض في الشوارع بالتدخين أو بالرش أو بالتعفير. ولذلك يجب إختيار الأشجار التي لاتصاب بمثل هذه الآفات المنتشرة في مناطق زراعتها.

ثانياً: مقاومة تجريف التربة

كان المخططون الزراعيون القدماء يلجأون بالبديهة لاستخدام النباتات لحل

مشاكل البيئة الهندسية وقد تطورت المعلومات الفنية وتجمعت وأظهرت القدرات المختلفة للنبات للقيام بهذه المهمة . وهناك الكثير من الحقائق المستمرة في التطور والتجمع . وعلى سبيل المثال عند إنشاء الطرق السريعة فإن التركيز كان على الإهتمام بالشكل الجمالى مع قلة الإهتمام بالفوائد الهندسية للنبات . أما الآن فقد تحول التركيز لحل المشاكل الهندسية للضجيج والبريق والحواجز . . . الخ بالإضافة لمقاومة تجريف التربة عن طريق الجذور المنتشرة والمتناسكة . (مرجع 5)

أ - مقاومة التجريف بفعل الرياح :

لقد تدخل الانسان في مسيرة تطوره الحضارى وعرقل العمليات البيئية في بيئته . وعندما تضطرب هذه العمليات فإنها تفقد إتزانها وتحدث فيها أثار غير مرغوبة بدرجة كبيرة . وأكثر هذه التأثيرات الملحوظة تآكل التربة . التي يمكن أن تعرف بأنها عملية ازالة للتربة أو فقدانها . ويحدث هذا عادة بالطبقة العليا ملائمة أو تربة أو غطاء أرضى . وتتوقف درجة أو شدة التآكل للتربة على درجة تعرض التربة لتأثير الهواء والماء والمناخ وخواص التربة ودرجة انحدارها . يسبب تآكل أو إنجراف التربة بفعل الرياح في الأرض الجافة أو الجرداء وفقدان التربة الجيدة ، حيث تحملها الرياح بعيدا كأتربة أو غبار . ثم ترسبها في أماكن أخرى مما يسبب أضرارا كبيرة . وتصبح مصدرا للخطر نتيجة تقليل الرؤية . (مرجع 5)

العوامل المناخية التي تتحكم في التآكل الناتج عن الرياح :

١ - اتجاه الرياح ٢ - شدة الرياح ٣ - مدة إستمرار الرياح

عوامل التربة هي :

- ١ - ثبات قشرة التربة العليا . ٢ - حجم جزيئات التربة المتكاملة .
- ٣ - وزن التربة . ٤ - درجة الرطوبة .

عندما تهب الرياح فوق أرض مكشوفة وجافة فإن حبيبات التربة الخفيفة الصغيرة تتطاير في الهواء على هيئة غبار . أما الجزيئات الأثقل نسبياً والتي بحجم الحصى الصغيرة فإنها ترتفع أيضا عندما تكون سرعة الرياح كافية . وأما الجزيئات الأكبر فإنها تكون أثقل من أن تحمل بالريح لذلك فإنها تسقط مرة



شكل (٥٥) تساهم جذور وسيقان وتيجان الأشجار والشجيرات في منع إنجراف التربة سواء بواسطة الرياح أو مياه الأمطار والفيضانات.

أخرى حيث تقفز وتتدحرج وتعمل على التآكل طالما إستمرت الرياح في تحريكها. وتلك العملية تسبب انفصال الحبيبات الصغيرة من على سطح التربة حيث تحملها الرياح العملية تسبب انفصال الحبيبات الصغيرة من على سطح التربة حيث تحملها الرياح ونتيجة لتساقط الجزئيات الكبيرة في كل مرة فإن هذا يسرع من عملية التآكل وهناك أربعة أجزاء في النباتات تتحكم في التآكل الذي تسببه الرياح وهي:

- ١ - الأوراق الإبرية أو الكثيفة التي تعمل كحاجز أمام سريان الهواء خلال الأشجار (شكل ٥٥)
- ٢ - التفريع الكثيف الذي يتحكم في الرياح القريبة من سطح الأرض ويقلل من سرعتها (شكل ٥٥)
- ٣ - السيقان المتعددة خشنة القلب التي تؤدي إلى تقليل سرعة الرياح.
- ٤ - الجذور اللبفية التي تنمو قرب السطح والتي تعمل على تماسك سطح التربة.

تبطيء مصدات الرياح من سرعة الرياح المدمرة بدرجة تتناسب مع ارتفاع الأشجار أمام المصدات و ١٨ مرة مثل إرتفاع الأشجار خلف المصدات. وأفضل النباتات للتحكم في عملية تآكل الرياح هي مغطيات التربة أو النباتات التي لها تفرعات كثيرة قرب سطح الأرض وكذلك التي لها جذور ليفية سطحية.

ب- مقاومة التجريف بفعل المياه :-

يعتبر الماء من أكثر العوامل المسببة لإنحراف التربة. ويحدث هذا بسبب تساقط قطرات المطر على الأرض الجرداء. مما يسبب على تفتيت وتحريك التربة بإختلاطها مع الماء، الذي يحملها بعيداً. ويسمى هذا النوع من التآكل بإسم Splash-ero-sion كما أن الماء عندما يجري على التربة المشبعة فإنه يحمل جزيئات التربة مع تيار الماء تفكيك وتحريك المزيد من جزيئات التربة ويسمى هذا النوع Run-off. وينقسم إلى أربعة أنواع (شكل ٥٥) كما يلي:

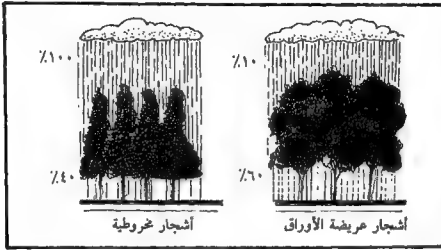
أولاً: التآكل الصفائحي: وهو إزالة طبقة كاملة من التربة في منطقة مكشوفة. ثانياً: التآكل الجدولي: بإستمرار العملية فإن المناطق الأقل صلابة تتآكل بدرجة أسرع. وتتكون جداول أو قنوات صغيرة تحمل الماء والتربة في اتجاه إنحدار الأرض.

ثالثاً: التآكل الأخدودي: بإزدياد التربة المنحرفة تتحد الجداول وتصبح أعمق وتكون أخاديد وتكون أعرض، إذا لم يتم التحكم فيها.

رابعاً: التآكل الإنزلاقي: هو تحريك أنواع غير مستقرة ومشبعة بالماء من التربة على منحدرات قائمة. تتجه هذه الطبقات إلى أسفل على هيئة كتلة من التراب.

والنبات يمكن أن يستخدم في منع هذا الانجراف بعدة طرق:

- ١ - الأغصان والأوراق تعمل كمظلة تعترض قطرات المطر الساقطة وهذا يؤدي إلى التقليل من تأثير قطرات المطر على التربة (شكل ٥٦)
- ٢ - الجذور تكون كتلة تعمل على تماسك التربة.
- ٣ - الأوراق الساقطة والأجزاء الأخرى الميتة من النباتات تزيد من كمية المواد العضوية في التربة وهذا يؤدي إلى تفكيكها وزيادة قابليتها لإمتصاص الماء.
- ٤ - يمكن التحكم في أثر قطرات المطر الساقطة على التربة والتقليل من التآكل



شكل (٥٦) الأشجار لها دور كبير في تقليل أخطار فعل تساقط حبيبات الأمطار على التربة أسفل الأشجار عن طريق اعتراض نسبة كبيرة منها.

بقيام تيجان الأشجار بإعتراض طريق الأمطار جزئياً وتعتبر الأشجار الكبيرة أكثر فعالية من الأشجار الصغيرة أو الشجيرات الكبيرة.

أما التآكل الذي يحدث عن طريق جريان الماء على سطح الأرض فيمكن التحكم فيه عن طريق:

- ١ - الأشجار ذات الجذور السطحية اللينة.
 - ٢ - الحشائش التي تحتجز قطرات المطر.
 - ٣ - الجذور المتشعبة والتي تفكك التربة وتساعد على امتصاص الماء.
- وتعتبر الأشجار أكثر تأثيراً وجاذبية وجمالاً من وسائل التحكم الصناعية ولذلك يجب إستخدامها عند إحداث تغيرات في الشكل الطبيعي للأرض.

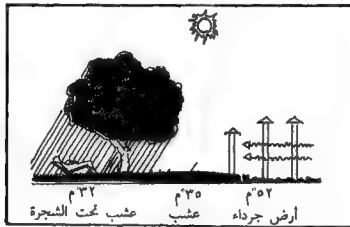
ثالثاً: تحكم النباتات في أشعة الشمس

تعتبر الأشجار والشجيرات ومغطيات التربة والمسطحات الخضراء، من أفضل وسائل التحكم في أشعة الشمس. ويعد هذا من أهم الاستخدامات الوظيفية للنباتات في المناخ المدارى، حيث تكون أشعة الشمس شديدة، الأمر الذي يتطلب التحكم فيها على مدار السنة. وكذلك في مناخ المناطق المعتدلة حيث تكون أشعة الشمس قاسية وشديدة للغاية في الصيف مما يتطلب وجود تحكم موسمي.

ويمكن إستخدام نباتاً واحداً أو مجموعة من النباتات بغية التحكم في أشعة الشمس المباشرة، وذلك عن طريق حجب أشعة الشمس، أو إعتراض الأشعة المنعكسة من أحد الأسطح، أو إعتراض أشعة الشمس قبل وصولها إلى السطح، أو بعد انعكاسها بنفس الطريقة التي يتم بها إعتراض الوهج. (شكل ٥٧)

أ- منع أو إعتراض أشعة الشمس :

تستطيع النباتات إعتراض أشعة الشمس وأن تمنع الأشعة تماماً أو ترشحها. ويتم منع أشعة الشمس بإستخدام النباتات ذات الأوراق الكثيفة والطبقات المتعددة ذات التاج الكثيف. ويحدث إمتصاص جزء من أشعة الشمس وكذلك عكسه ونقله عن طريق الأوراق. ويتم ترشيح أشعة الشمس بواسطة أوراق الأشجار حيث يحدث قدراً من التبريد تحت النباتات التي تعمل على إعتراض أشعة الشمس. ويكون الجو أبرد تحت الشجرة التي تحجب أشعة الشمس تماماً بالمقارنة مع الشجرة التي تقوم بترشيح أشعة الشمس جزئياً. وتعتبر الأشجار المتساقطة الأوراق من أفضل وسائل التحكم في أشعة الشمس عندما تكون الأشعة قاسية جداً في المناطق المعتدلة المناخ. ففي الشتاء وعندما يتم التساقط تكون أشعة الشمس والحرارة الناجمة عنها معتدلة عادة. ويتميز كل نوع من الأشجار بظله المميز من حيث الشكل والكثافة. وعلى سبيل المثال يكون ظل

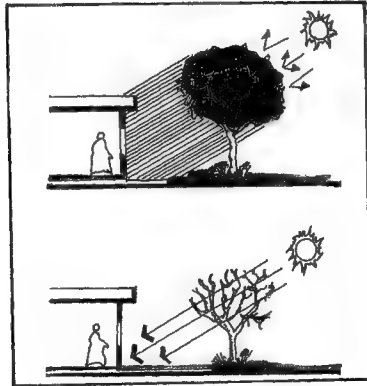


شكل (٥٧) اختلاف درجة الحرارة المبيئة من نوعية كل سطح تحت ظروف مختلفة عندما تكون درجة الحرارة ٤٢م°
ويلاحظ أدنى درجة حرارة للمنطقة الخضراء

شجرة الكافور والبلوط والزان كثيف في حين يكون ظل أشجار الجلودتشيا والجرنبا والصفصاف خفيف وشريطي.

تعطى المتسلقات التي تغطي التعريشات أو البرجولات ظلاً موسمياً حسب الحاجة. وقد أجريت دراسات عديدة حول الفاعلية النسبية لشجر الزان الأحمر ذو الأوراق الكثيفة من حيث إعتراض أشعة الشمس وكذلك شدة الضوء النسبية داخل وخارج مناطق الأشجار المتساقطة الدائمة الخضرة (شكل ٥٨).

ويتم قياس شدة الضوء في أماكن الأشجار المتساقطة في حالة وجود أوراقها أو عدم وجودها. ويوضح المرجع رقم (5) النسبة المئوية من الضوء الذي يصل إلى الأرض من خلال النباتات وكذلك الكفاءة النسبية للنباتات في إعتراض الضوء.



شكل (٥٨) أحد الحلول لاستعمال نوعية من الأشجار تخضر في الصيف فتظلل المبنى، وتسقط الأوراق في الشتاء فتسمح لشمس الشتاء الدافئة بالدخول

ب - تقليل الانعكاس :

يقوم السطح الفاتح الناعم بعكس أشعة الشمس بدرجة أكبر من السطح الخشن الداكن . وتتميز النباتات عموماً بأن سطحها خشن وداكن أكثر من مواد الرصف أو أى مواد صنعها الإنسان ولذا تقوم بعكس الأشعة بدرجة أقل من هذه الأسطح ويعود السبب في ذلك إلى أن السطوح المتعددة الأوجه التي تمثلها أوراق النباتات تعكس وتشتت أشعة الشمس المباشرة. وجعلها فعالة يجب أن تزرع النباتات في أماكن مناسبة تعترض وصول أشعة الشمس إلى السطح العاكس. وتكون الشجرة الداكنة اللون ذات الأوراق الصغيرة أكثر فاعلية في تقليل الانعكاس وتقوم الأشجار المخروطية أو الصغيرة ذات السطوح الزغبية بتقليل انعكاس أشعة الشمس بدرجة كبيرة. وتعتبر الأشجار والشجيرات ومغطيات التربة والمساحات الخضراء أو خليط منها، فعالة في تقليل أشعة الشمس المباشرة والانعكاسة على حد سواء، حيث تقوم بامتصاص الحرارة وتوفير الظل للجدران ولسطح الأرض وتعمل على ركود حركة الهواء في بعض المناطق. وهكذا فإن النباتات تعمل كعازل للحماية المباني والأرض من أشعة الشمس الشديدة ومن تغيرات درجات الحرارة المفاجئة. وتقوم النباتات بامتصاص معظم حرارة الشمس أثناء النهار وتطلق هذه الحرارة ببطء في المساء وتعمل بهذا على تبريد الجو نهاراً وتدفئة وتلطيف الجو بالليل.

رابعاً: التحكم في الرياح

من الأغراض التي تستعمل فيها الأشجار كسر حدة الرياح في المزارع وصد الرياح الحارة والباردة والمحملة بالرمال والأتربة عن المزارع والحقول البستانية المجاورة. وهى بذلك تعمل على زيادة الناتج بطريق غير مباشر وتحمي المحاصيل وتعمل على تثبيت التربة وإيقاف سعى الرمال.

ويراعى في مثل هذه الأشجار الميزات الآتية :

١ - سرعة النمو حتى تصل الأشجار إلى إرتفاع يمكنها من صد الرياح في وقت قصير.

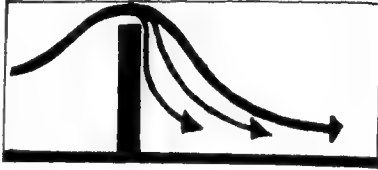
٢ - يراعى أن تكون أوراق الأشجار إبرية أو رفيعة حتى يمكن أن تتخللها

- الرياح دون أن تدفع الفروع بعيداً عن اتجاهها فتكسرهما أو تشوه نموها.
- ٣ - يراعى ألا تؤثر الجذور على المحاصيل المجاورة. وتفضل الكازورينا لهذا السبب على الكافور لتعمق جذورها في التربة.
- ٤ - تستغل مصدات الرياح في المستقبل للمنازل كوقود للحريق أو لتباع أخشابها لذلك يلاحظ جودة نوع الأشجار المنزوعة.
- ٥ - تفضل الأشجار القائمة النمو حتى يمكن زراعتها على مسافة مترين، ومن الأشجار التي تزرع كمصدات الكافور والكازورينا والعبل *Tamarix*.
- في الدورات المناخية الموسمية تتحرك كميات كبيرة من الهواء فوق سطح بسرعات وشدة متفاوتة. وتستطيع الرياح أن تتحكم في درجات الحرارة الخفيفة أو المحسوسة، وقد يكون الهواء ممتعاً ومرغوباً فيه إذا كان ذا سرعة منخفضة. ولكن عندما تزداد سرعة الهواء فإنه يسبب مضايقات وإزعاجاً شديداً، وقد يحدث خسائر في الممتلكات والأرواح، ويحدث هبوب الرياح ويرتبط بعدد من العوامل المناخية ولا يمكن فصل أسباب هبوب الرياح عند دراسة العوامل المناخية ويمكن اعتراض الرياح أو تحويلها أو تخفيضها بواسطة الحواجز مثل المباني أو الجدران أو الأسوار (شكل ٥٩).

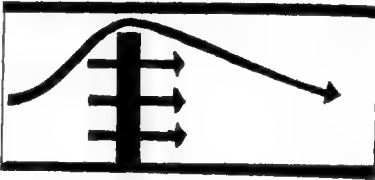
وقد تضمنت إحدى نشرات منظمة الـ F. A. O. عن مدى الفائدة التي تعود من المصدر على الأماكن والحيوانات والزراعات بعض الدراسات التي تمت في هذا الشأن أن المصدات أدت إلى زيادة الإدرار في حيوانات اللبن حيث أن المصدر يعمل على تدفئة الحيوان مما يقلل من الطاقة المبذولة للتدفئة وأشارت إلى زيادة إنتاج محاصيل القمح والشعير في الحقول المحاطة بمصدات عنه في غير المحاطة في محطات تجارب أشجار الفاكهة بواشنطن. ووجد أن النحل ينشط في العمل بالساتين المحاطة بمصدات الأشجار مما يساعد على زيادة الإخصاب وبالتالي إلى زيادة المحصول.

كما إتضح تأثير المصدات والأحزمة على الأراضي الزراعية بالنسبة لفعل العوامل الجوية ووجد أنها تقلل من سرعة الرياح والتبخر وتعمل على زيادة الرطوبة المطلقة في الهواء وتحافظ على المناطق المحاطة وتحد من عوامل التعرية بها. وفي بعض التجارب فإن المحصول المتوقع من الأراضي المحصورة بين مصدات

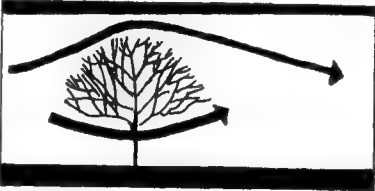
الحاجز المصمت:
أسوأ أنواع الحواجز
كمصد للرياح.
حيث أن سرعة
الرياح تزيد كثيراً
بعد مرورها خلف
الحاجز.



الحاجز النصف
مفتوح:
حواجز جيدة تقلل
كثيراً من فعل الرياح
ولكنها مرتفعة
التكلفة.



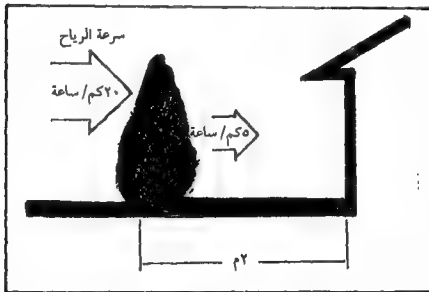
الحاجز النباتي:
هي أحسن أنواع
الحواجز وأقلها
تكلفة وعادة تكون
من أنواع معينة من
الأشجار.



شكل (٥٩) الأنواع والأشكال الرئيسية الثلاثة لحواجز مصدات الرياح ونظرياً،
حيث وجه أن اختيار النوعية المناسبة من الأشجار تعتبر أفضل الطرق
للتقليل من التأثير المدمر للرياح.

الرياح زاد بحوالى (٢٠٪) للقمح و (٥٠٪) للذرة و (٤٨٪) للشعير و
(٢٠٪) للجنوت وبالنسبة لمحاصيل الحضر فإن العائد من الخيار والجزر والبصل
قد تضاعف في الاراضى المحاطة بمصد الأشجار وأن الطماطم والبنجر زادت
بحوالى (٧٠٪).

وفي جمهورية مصر العربية أجريت تجربة لمعرفة الأهمية المتعلقة بزراعة مصدات الأشجار على الإنتاج الزراعى . وقد أمكن التوصل إلى نتائج هامة كتحديد الأنواع التي تصلح كمصدات للرياح ، وهى الكازورينا والكافور والسرو في الوادى وبالجهات الصحراوية العبل والكازورينا والكاسيا - كما لا تقل المسافة المستفادة من المصد عن ثلاثة أمثال ارتفاع المصد . وقد حققت المساحات المصانة زيادة فعلية في العائد النهائي . ففى القطن حقق زيادة تعادل (٦, ٣٥٪) للقطع المحاطة منه عن القطع المكشوفة ، وحقق القمح زيادة (٣٨٪) والذرة الصفى (٧٤٪) والأرز (١٠٪) . كما حدثت زيادة في القيمة النقدية لمحاصيل الفاكهة ، كذلك حقق تحسناً ملحوظاً في حجم الشتلات وارتفاعها إلى جانب توفير المنتجات الخشبية التي نحتاج إليها وبذلك تعمل مصدات الرياح والأحزمة الشجرية على رفع مستوى الإنتاج الزراعى وتناولت نشرة الغابات الصادرة عن هيئة الأغذية والزراعة (مارس ١٩٩٠) أهم المصدات والأحزمة للزراعة تحت الظروف الجافة ونصف الجافة ، لتقليل حركة الريح . وحماية المحاصيل ، وعدد الصفوف التي يتكرر منها المصد . ونشير إلى أن السرو يعتبر من أهم الأنواع الشائعة الاستعمال لهذا الغرض وكذا الكازورينا والعبل .



شكل (٦٠) تزرع الأشجار حول المنزل لكسر حلة الرياح ومنع تأثيرها المدمر وتكون عازل حراري وتطلق الحرارة داخل المنزل .

في الأساس تواجه الرياح بواسطة النباتات عن طريق :

- ١ - الإعاقة
- ٢ - الانحراف
- ٣ - الترشيح

والفرق لا يكون في درجة فاعلية وتأثير النباتات ولكن في طريقة وضع أو زراعة النباتات. وهناك عدد من الأبحاث أو المراجع تشير إلى طرق توجيه النباتات إلى الرياح وتأثيرها الفعال أيضاً. ويجب أن نذكر أن النباتات بإعتبارها عناصر طبيعية لا يمكن أن تنتبأ بحجمها ومظهرها ومعدل النمو فيها وبناء على ذلك فإن التأثير الكامل لها لا يمكن التنبؤ به. والإعاقة بواسطة الأشجار والحواجز الأخرى تقلل من مرعة الرياح عن طريق زيادة المقاومة لهبوب الرياح.

أ - الأشجار المستديمة والتحكم في الريح :

إذا استخدمت الأشجار المخروطية والأشجار المستديمة والشجيرات مفردة أو في مجموعات فإنها تؤثر في حركة الهواء. وتستخدم النباتات مع تضاريس الأرض وكذلك الأشكال المعمارية لتعدل من التيارات الهواء فوق المناظر الطبيعية وحول أو خلال المباني (شكل ٦٠).

توجيه الرياح كان موضع عدد من الدراسات عن زراعة النباتات بجوار المباني، لزيادة التهوية الطبيعية، وعلاقة ذلك بالنواحي المعمارية. وكانت بداية هامة في دراسة خواص النباتات في توجيه الرياح لتوفير التهوية في المناطق الدافئة من العالم. وقد وجد أن :

- ١ - النباتات تستطيع أن تؤثر في حركة الهواء خلال وحول المباني (شكل ٦٠)
- ٢ - النباتات تستطيع أن تزيد أو تقلل من تيارات الهواء الطبيعية خلال وحول المباني ويتوقف هذا على طريقة استخدام النباتات.
- ٣ - النباتات قادرة على أن تسبب تغير فعلي لإتجاه تيارات الهواء داخل المباني .
- ٤ - النباتات المزروعة في الجانب المحجوب من الرياح من المباني تكون قليلة التأثير أو لا تؤثر على حركة الهواء داخل المباني إلا إذا كانت تسد مخرج الهواء.

عند وضع حاجز غير إنسيابي أمام تيار هوائي ينشأ مباشرة ضغط في الأمام وتحدث خلخلة خلف الحاجز. كما تنشأ دوامات خلف الحاجز وتتأثر حركة الرياح من ضعفين إلى خمسة أضعاف مثل إرتفاع الحاجز في الأمام، ومن ١٠ إلى ٢٠ مرة خلف الحاجز (شكل ٥٩).

تسبب الأشجار والشجيرات أيضا إنحراف الرياح. ولما كانت النباتات تختلف في الطول والعرض والنوع والشكل وكذلك من حيث زراعتها مفردة أو في صفوف فإنها تسبب درجات مختلفة من التأثير على إنحراف الرياح (شكل ٦١). فمثلا المخروطيات المستديمة الخضرة التي تتفرع ابتداء من قاعدة الساق يكون تأثيرها أعظم في توجيه الرياح على مدار السنة.

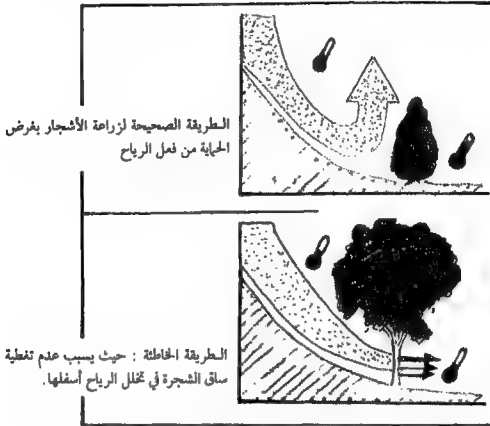
أما الأشجار والشجيرات المتساقطة فيكون تأثيرها أكثر في فصل الصيف عندما تكون مغطاه بالأوراق. فتتخفض سرعة الرياح بنسبة ١٥-٢٥٪ عن سرعتها في الحقل المفتوح أمام نباتات مزروعة زراعة كثيفة مثل Spruce أو Fir. بينما تنخفض بنسبة ٦٠٪ أمام حاجز أو سياج غير كثيف من أشجار Lombardy poplar كما تنخفض سرعتها من ٢٠ كيلو متر/الساعة إلى ٥ كيلو متر/الساعة لمسافة ١٢ متر أمام أشجار الصنوبر العادى ذات طول ٦ متر ويلاحظ أن ترشيح الرياح بمرورها تحت أو خلال النباتات هى طريقة من طرق التحكم فيها.

ويلاحظ أن أحزمة الحماية ومصدات الرياح تكون أعظم تأثيرا في السيطرة على الرياح عندما تزرع عمودية على اتجاه الرياح فنجد أن سرعة الرياح تقل إلى ٥٠٪ لمسافة تقبل إلى ١٠-٢٠ مرة قدر ارتفاع الشجيرة بإتجاه الريح من حزام الحماية. وتتوقف درجة الوقاية وتخفيض حدة الرياح على إرتفاع عرض وقابلية إختراق النباتات المستخدمة.

سرعات الرياح عند الجانب المحجوب من الرياح مباشرة لأى مصدر رياح تتأثر مباشرة بأنواع النباتات المستخدمة. وكلما كان المصدر منفذا للرياح كلما طالت مسافة الحماية خلف المصدر.

ب- الأشجار المتساقطة والتحكم في الرياح:

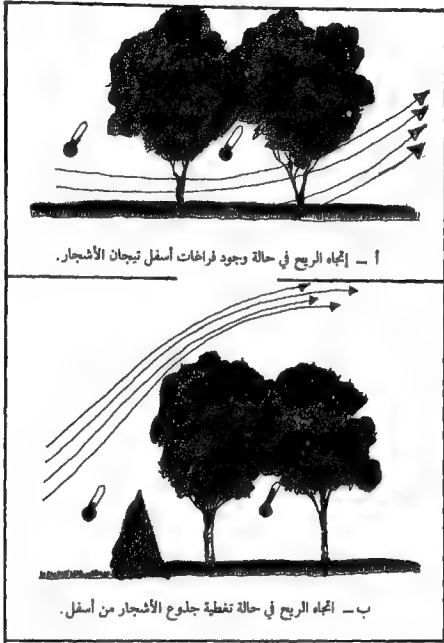
يتغير أثر غابات البلوط على سرعة الرياح بظهور الأوراق وتختلف سرعة الريح



شكل (٦١) الطريقة الصحيحة والطريقة الخاطئة لكيفية استخدام الأشجار للحماية من الرياح.

على حسب الارتفاعات التي سجلت عندها. ويتوقف ارتفاع المنطقة التي يحدث عندها تناقص لحركة الرياح أمام وخلف الحاجز على إرتفاع هذا الحاجز (شكل ٦٢). فكلما زاد إرتفاع الأشجار كلما زاد عدد الصفوف المطلوبة لتوفير الحماية من الريح. ومع زيادة ارتفاع الأشجار يصبح الحاجز الوقائي أكثر إنفتاحاً. فالطرق المزروعة بالأشجار المفتوحة من أسفل تزيد سرعة الريح فيها بدلاً من تقليلها، وذلك لأن تيار الهواء يضطر للمرور تحت تاج الأشجار، وخلال جذوع الأشجار وقد وجد سابقاً أن أثر الأشجار في تقليل الريح يمتد خلف الأشجار لمسافة تبلغ ٣٠-٤٠ مرة قدر ارتفاع الأشجار. يلاحظ أن مجال فعالية الحزام الوقائي يعتمد أساساً على إرتفاع الأشجار.

أما عرض الأشجار المزروعة فإن له أهمية ثانوية فقط، وذلك من حيث تأثيره على درجة النفاذية. فعرض الحاجز الوقائي يمكن إهمال تأثيره في تقليل سرعة



شكل (٦٢) يتوقف تخفيف سرعة الرياح على ارتفاع حاجز الأشجار وكذلك على حجم الفراغات الموجودة بين هذه الأشجار أو ترتيبها بجانب بعضها.

الرياح في الجانب المسمى من الرياح. لكنه يستطيع أن يسبب اختلاف كبير في المناخ المحلي داخل مساحات الحاجز الوقائي. وعند وجود حاجز وقائي أو غابة فإن أقصى تقليل في سرعة الرياح يحدث داخل مساحة الغابة نفسها. لذلك فإن الحاجز الوقائي العريض أو الغابة تستهلك الأثر الذي تحدثه بحيث ينحصر تقليل

سرعة الريح داخل الحاجز نفسه (شكل ٦٢). وتتراوح المساحات في الجانب المحمي من الريح التي يحدث فيها تقليل سرعة الريح من ١٨ إلى ٣٧ مرة قدر ارتفاع مصدات الرياح. ويتوقف ذلك على الطبقات الحرارية (مرجع 5).

ويلاحظ أن المصدات الغير منتظمة (مثل قمم سياج من الأشجار) تكون أكثر فاعلية من السياج المنتظم في كسر حدة تيار الهواء الذي ينحرف فوق السياج. وعلى ذلك فإن وجود خليط من الأنواع والأحجام من النباتات في المصد يعمل على تكوين سطح علوى غير منتظم وبالتالي يكون أكثر فاعلية في التحكم في الرياح.

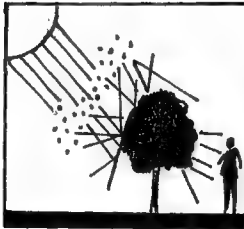
خامسا : التحكم في اللمعان والبريق

يحيا الإنسان المعاصر في عالم لامع. حيث أن المواد المستخدمة في البناء إما مصقولة أو ملساء عاكسة، تعكس ضوء النهار الطبيعي وكذلك الطرقات والسيارات مما يسبب إجهاد بصرى.

وفي الليل تلمع مصابيح الطرقات والاعلانات المضئية وكشافات السيارات وتسبب الانعكاس.

وتعتبر الشمس حين بزوغها وحين غروبها من مسببات الإجهاد البصرى حيث تنعكس أشعتها على أسطح المياه والنوافذ والأجسام اللامعة في الشوارع.

وتزداد هذه المشكلة مع التوسع في الإستخدام الهندسى للزجاج والمواد المصقولة

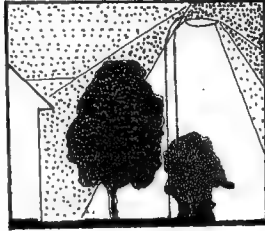


شكل (٦٣) للأشجار قدرة كبيرة على امتصاص أشعة الشمس الحارقة وكذلك منع وصولها خلف الحاجز الشجري. حيث يمكنها التعامل مع أشعة الشمس بثلاثة طرق:

١ - الإعاقة (الانعكاس)

٢ - الترشيح

٣ - التشتيت



شكل (٦٤) تستخدم الأشجار والشجيرات في الحد من بريق الاضاءة الصناعية وتعتمد كفاءتها على ارتفاعها وكثافتها وموقعها

في عمليات البناء. ويمكن علاج هذه الظاهرة عن طريق الآتي:

- ١ - لجأ المهتمون بحل هذه المشكلة لعمل مظلات من الألومنيوم والألياف الزجاجية والأقمشة السميكة لتحد من أشعة الشمس أو لحجبها.
- ٢ - كما استخدمت الأسبجة النباتية والستائر لحجب الشمس (شكل ٦٣).
- ٣ - يؤخذ في الاعتبار إتجاه زوايا البناء لتجنب الانعكاس والوميض.

أما الأسبجة النباتية فهي تحد وتقلل من البريق والانعكاس. ويعتمد مدى قدرة الأسبجة النباتية على إرتفاعها وكثافتها وموضعها (شكل ٦٤).

وقد استخدمت عناصر بناء كثيرة لحل المشكلة، ولكنها باءت بالفشل، وذلك لصلابتها وتكلفتها العالية وعدم مرونتها وفقدان الصبغة الجمالية الطبيعية. ويمكن حل تلك المشكلة باستخدام النباتات التي تضيف جمالاً طبيعياً.

هناك ثلاثة عوامل متصلة بالبريق وهي :

- ١ - مصدر الضوء اللامع.
- ٢ - الموانع الجوية مثل التراب والضباب والرطوبة.
- ٣ - الأشخاص الذين تتأذى أعينهم بمصدر الريق.

ومن الممكن تسمية مصدر الضوء اللامع بالبريق الأولي عند النظر إليه مباشرة. تتأثر أشعة الضوء الساترة في خطوط مستقيمة بالموانع الجوية مما يؤدي إلى تشتيتها بحيث تبدو للناظر وكأنها محاطة بريق وظل. يصدر مصدر الضوء الأساسي بريقاً. والمصدر الأساسي للبريق نهائياً هو الشمس، بغض النظر عن زاويتها في

السماء. أما مصدر البريق في المساء فهو أضواء المباني والطرق وأضواء الكشافات والإعلانات المضيئة وكذلك المصادر المتحركة مثل أضواء السيارات (شكل ٦٥).

الانعكاس :

هناك أربعة عوامل تتحكم في الانعكاس :

١ - مصدر الضوء ٢ - الموانع الجوية ٣ - المناظر ٤ - العاكس الفعّل
يمكن تسمية الانعكاس بالبريق الثانوى. ومن العوامل الأخرى التى تتحكم في الانعكاس، مدى قابلية السطح لعكس الضوء. كذلك كل من درجة الحرارة والظروف الموسمية الجوية. وتعتمد قوة الانعكاس على السطح العاكس بنفس اعتمادها على مصدر الضوء.

١ - علاقة النباتات بالانعكاس :

عندما نعدد مصادر البريق. وكذلك كمية التخفيض المطلوبة، يمكن إختيار النباتات المناسبة ذات الحجم والشكل والكثافة الخضرية المناسبة، كذلك تحديد أماكنها. وطرق التحكم في البريق هي ١- حجب تام للضوء ٢- إنفاذ ٣- ترشيح بسيط وذلك بوضع النباتات بين مصدر الضوء والمناظر وعند التعامل مع الانعكاس تهتمنا مرحلتان وهما:



شكل (٦٥) تعتبر أوراق وسيقان الأشجار من أهم وسائل مكافحة أشعة الشمس و انعكاساتها الحارقة ومنع وصولها للمنازل والمشاة.

ما قبل وصول الضوء إلى السطح العاكس وما بعد مقابله له .

٢ - تخفيض الانعكاس الابتدائي :

قد تستخدم النباتات لحجب وترشيح البريق الابتدائي الغير مرغوب فيه . سواء أثناء النهار أو الليل . ويجب الاعتناء باختيار النباتات ذات الكثافة والارتفاع المناسب . ووضعها بحيث تستمر في الحد من البريق . وتساهم النباتات التي قرب النوافذ في التحكم في ضوء الشمس . وعلى الرغم من استخدام الستائر والمصاريع الخشبية للنوافذ . إلا أن أصغر فتحة يمكنها إنفاذ بريق مؤذى . وهناك وسيلة أخرى للتحكم في البريق الابتدائي لضوء النهار ، وهى تشجير الطرق السريعة . إذ يجب تعميمه لترشيح ضوء الشمس في الصباح الباكر وفي وقت الأصيل لمنعه من إيذاء أعين السائقين . وعند استخدام النباتات للتحكم في بريق ضوء النهار الابتدائي يجب ملاحظة مدى الرغبة في الشمس صيفاً وشتاءً . وفي هذه الحالة يمكن استخدام النباتات متساقطة الأوراق . ويمكن حجب البريق الابتدائي الثابت مساء كمصدر الضوء العالى أو المتحرك بصورة فعالة عندما توضع النباتات بالقرب من الناظر .

٣ - تخفيض الانعكاس الثانوى

ينتج البريق الثانوى أو الانعكاس ، كما سبق شرحه ، من ضوء شديد لللمعان ، طبيعى أو صناعى ، معكوس من سطح عاكس . ويمكن استخدام النباتات للحد من شدة البريق الثانوى . بوضعها لتعرض الضوء قبل سقوطه على السطح العاكس أو بعد سقوطه عليه وقبل وصوله إلى عين الناظر . وقد يكون من الصعب اعتراض الضوء قبل وقوعه على السطح العاكس كما هو الحال في مساحات الماء الكبير . ولكن يمكن حجب أو ترشيحه بعد إرتداده من العاكس وقبل وصوله إلى الناظر . وتعتمد زاوية سقوط الضوء على السطح العاكس على فصول السنة أو أوقات النهار المختلفة . وهى التي تحدد المكان الواجب وضع النباتات فيه . وعندما يكون من الصعب أو المستحيل وضع النباتات لتحجب البريق عن الماء بدون تشويه المنظر العام . يمكن وضعها للإنتفاع بها في تشتيت الرياح ما يخلق تأثيراً موجياً في سطح الماء مما يقلل الإنعكاس .

الرمل والطرق المرصوفة من العواكس الليلية التي غالباً ماتقع قرب الماء. مما ينتج مساحات من اللمعان مع البريق الثانوى. ولإضعاف البريق وإراحة عيون الناظرين، يمكن إيجاد عازل داكن مظلّل باستخدام نباتات ذات أوراق داكنة ونمو كثيف. وينتشر الانعكاس أو البريق الثانوى من الأماكن المرصوفة وبرك الاستحمام حيث تكون البيئة المحيطة بها صناعية، ولكن يمكن تحسينها بالنباتات. كما أن المساحات المترامية من الشوارع المرصوفة عاكسة بدرجة قوية. فمن الممكن أن توضع النباتات لتحد وتكسر أشعة الشمس على هذه المساحات ويمكن التخلص من البريق الثانوى المنعكس من معادن وزجاج السيارات وأسفلت الطرق بواسطة الاختيار الصحيح والوضع الدقيق للنباتات. كما يجب ترشيح أو حجب ضوء الشمس المنعكس من المباني العصرية الزجاجية أو المعدنية بواسطة النبات.

سادساً: التحكم في تساقط المطر والثلج

تعرض النباتات طريق التساقط في جميع صوره (مطر - ضباب - ندى - ثلج - برد) وتتحكم فيه بدرجة ما الأجزاء المختلفة من النبات مثل الأوراق العادية والإبرية والأغصان والفروع والسيقان والجلود والقلف وغيرها. تمسك جميع هذه الأجزاء بالمطر وتحتفظ به. وهكذا فإن أشعة الشمس والمطر والرطوبة الجوية التي تحيط بالنباتات وتدخلها تلتطف من درجة الحرارة إلى حد يستطيع الإنسان الاحساس به في البيئة. لذا نجد أن الغرض من هذا الفصل هو مناقشة إمكانية استخدام النبات للتحكم في التساقط كإحدى عناصر تلطيف المناخ. (مرجع 5)

أ - النباتات والمطر :

بعض قطرات المطر التي تسقط على الأشجار لاتصل إلى الأرض. والكمية من المطر المتساقط التي تصل إلى الأرض لاختلاف باختلاف أنواع الأشجار فحسب، ولكن تختلف أيضاً باختلاف المناطق الأرضية أسفل تيجان الأشجار. فقد أشارت بعض الدراسات إلى أن ٦٠٪ فقط من المطر الساقط على تيجان الأشجار الصنوبرية يصل إلى الأرض. وأن ٨٠٪ من المطر الساقط على تيجان الأشجار عريضة الأوراق يصل إلى الأرض. وقد تم إجراء بعض الدراسات في

هذا الشأن بواسطة العديد من الباحثين. وكان المفروض معرفة مدى اختلاف كمية المطر الساقط الذي يصل إلى الأرض تحت أشجار المخروطيات وأشجار الورق العريض. ووجد أن المعدل الثانوي للمياه التي تصل إلى سطح الأرض يكون أكبر تحت أوراق الشجر العريض منه تحت المخروطيات. وسبب ذلك أن أشجار المخروطيات لديها كميات أكبر من الأوراق الإبرية ذات الزوايا الحادة. التي تصطاد قطرات المطر في مجايفها المتعددة كما أن هذه الأوراق تمتص كمية كبيرة من الرطوبة الناتجة من التساقط. . النسبة المثوية للتساقط الفعل الذي يصل إلى الأرض تحت أجزاء مختلفة من أنواع متباينة من الأشجار قام بقياسها العالم Linskens ١٩٥١. وتبين الصور المرافقة النسبة المثوية للتساقط في شكل (٦٦) للمطر الذي يصل إلى الأرض تحت أنواع من الأشجار المختلفة صورة (١٦٧).

١ - كثافة التساقط المطري :

كثافة التساقط المطري هي العامل الأساسي في قدرة النباتات على التحكم في التساقط. ففي الأمطار الخفيفة نجد أن الأشجار المخروطية لها القدرة على الاحتفاظ بالماء أكثر من الأشجار ذات الأخشاب الصلبة. ووجد أنه في حالة سقوط الأمطار الخفيفة فإن المخروطيات تحتفظ بكمية أكبر من الماء بحوالى خمسة أمثال الكمية التي تعترضها وتحتجزها الأشجار ذات الورق العريض. وبعد سقوط الأمطار نجد أن تيجان الأشجار وجذوعها وفروعها وسيقانها تصبح مشبعة. وتنزل كمية كبيرة من الماء إلى داخل التربة. ويكون مقدار الماء الواصل إلى الأرض متوقفاً على تركيب تيجان الأشجار وكذلك على حجم الأشجار. المطر الواصل إلى الأرض تحت النباتات يكون على صورتين:

١ - قطرات المطر التي لا يتغير فيها شيء وتمر حرة خلال الأوراق.

٢ - قطرات المطر التي يتم إعترضها عن طريق أوراق وفروع الأشجار.

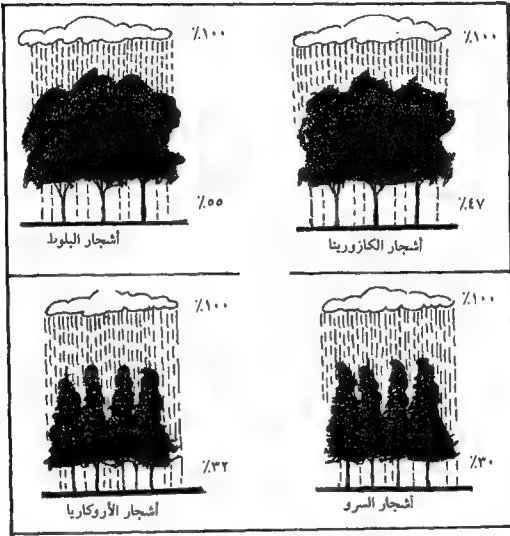
كما أن وجود أو غياب الأوراق الخضراء النباتية على الأشجار ذات الأخشاب الصلبة تؤثر في النسبة المثوية لمعدل إختراق الماء في المنطقة التاجية للأشجار. وقد أوضحت الدراسات أن الأوراق هي السبب الرئيسى في تحديد معدلات وصول كميات من المياه إلى الأرض. وهناك دراسة أخرى أوضحت أن كميات المطر الذي يصل إلى الأرض تتأثر بكثافة قطرات المطر



صورة (١٦٧) :
تعرض الأشجار
والشجيرات طريق
التساقط في جميع
صوره - مطر -
ضباب - ندى - ثلج
- برد .



صورة (١٦٨) :
٦٠٪ - ٣٠٪ فقط
من المطر الساقط
على تيجان الأشجار
يصل إلى الأرض
وتختلف حسب نوع
الشجرة وحجمها .



شكل (٦٦) كثافة التساقط المطري تختلف حسب نوع النبات وصفته وأشكال تيجانه فمثلاً الأشكال المخروطية تحتفظ بكمية أكبر من الماء بحوالي ٥ أمثال الكمية التي تعترضها وتحجزها الأشجار ذات الأوراق العريضة

الساقط، وكذلك بطول فترة هطولها . ونوع الأشجار (مخروطية أو متساقطة) وكذلك على حجم تيجان الأشجار بدرجة أكبر من تأثيرها بوقت التساقط من السنة . صورة (١٦٨) .

٢ - التحكم في التبخر :

تعرض الأجزاء المختلفة من النبات لطريق التساقط . وبهذا تكون قادرة على التعديل والتحكم في المناخ . كذلك نجد أن الأشجار والشجيرات تميل إلى

إحداث زيادة في التساقط فوقها. وذلك لأن الأوراق تقوم بفتح الماء المأخوذ من التربة إلى الجو مباشرة فوق النبات.

وقد قدر أحد الباحثين من جامعة ميتشجان كمية الماء الناتج من فدان من المسطح الأخضر في أحد أيام الصيف بحوالى ٢,٤١٠ جالون وذلك في عمليتي التبخر والنتح . وتمنع ثيجان الأشجار أو الشجيرات عملية تبخر الرطوبة من التربة إلى الجو . وبذلك فإن النبات يعمل على حفظ الرطوبة في التربة . وبسبب هذه العوامل توجد علاقة يومية بين الحرارة والرطوبة . (مرجع 5)

٣- التحكم في الحرارة والرطوبة :

لأن النباتات تمنع وترشح أشعة الشمس وتقلل سرعة الرياح وتقوم بفتح الماء في الجو وتقلل التبخر من التربة فإنه ينشأ مناخ مصغر من الرطوبة ودرجة الحرارة المحكومة تحت النبات، وخاصة في حالة غطاء نباتي مثل الغابات . وتعمل الرطوبة المرتفعة نسبياً والتبخر المنخفض على تثبيت الحرارة وجعلها أقل من درجة حرارة الهواء المحيط أثناء النهار . وتمنعها من الانخفاض بشدة في الليل . أي بمعنى آخر تستطيع النباتات وهي على هيئة غابات أو في صورة غطاء نباتي تقليل التطرفات الحرارية تحتها وعمل توازن حراري .

٤- الاحتفاظ بالرطوبة :

تأخذ الرطوبة التي تصل إلى الأرض عبر الشجيرات أو ثيجان الأشجار وقتاً أطول من الرطوبة الساقطة على التربة المكشوفة. وتساعد مقدرة النباتات على إعراض التساقط وإبطاء حركته على تنظيم حركة الماء الجارى على سطح التربة الذي يؤدي إلى إنجرافها. وعن طريق اضافة المواد العضوية للتربة فإنها تتحلل وتحافظ على مسامية التربة مما يساعد على الاحتفاظ بالماء ووقاية التربة من الشمس والرياح. ونجد أن النباتات تقلل من تبخر ماء التربة (لذلك فإن الزراعة على نطاق واسع تعمل على احتجاز الماء وتساعد التربة على الاحتفاظ به) وتستعمل عند مساقط الماء فوق الخزانات لتقلل من جريان الماء فوق سطح الأرض وبالتالي تقلل من انجراف التربة وتراكم الرمال والطين في الخزانات وتقلل من تبخر ماء التربة.

ب - النباتات والثلوج

تتحكم النباتات في الثلوج وذلك عن طريق اعتراض سبيل حبيبات الثلج . وكذلك بتوجيه الرياح لكس وإزاحة الثلوج من المنطقة الساقطة عليها . أو تستعمل للتحكم بموقع تساقط الثلوج وكذلك بتحديد الشكل والعمق وأيضاً بتوفير مناطق مظلة تحتفظ بالثلج وتقلل ذوبانه وكذلك لأنها تسبب اختلاف في عمق الجليد مما يسبب بطء ذوبانه . صورة (١٦٩) .

١ - تساقط الثلج على أوراق الأشجار :

تعرض النباتات حبيبات الثلج عند سقوطها بدرجة أكبر من اعتراضها لقطرات المطر وذلك لأن حبيبات الثلج أكبر نسبياً من قطرات المطر ، كما أنها تسقط بسرعة وليست لزجة . وعموماً فإن الثلج يحتجز على أوراق وأغصان النباتات أو الأوراق الإبرية للأشجار المخروطية . إذ نجد أن الثلوج تمكث أو تبقى على الأشجار مدة أطول من المطر . كما أن الأشجار تحتفظ بالرطوبة لفترة أطول ، وتسمح لبعض الثلوج بالتساقط على هيئة كتل كبيرة قبل ذوبانه بينما يتساقط البعض الآخر عندما يذوب ويمكن ملاحظة هذا بعد تساقط الثلج بغزارة على الغابة . (مرجع 5)

٢ - التحكم في أثر الرياح على إنجراف الثلج :

تستطيع النباتات التحكم في الثلوج الساقطة لأن النباتات تبطيء من سرعة الرياح ، فتترسب جزيئات الثلج أمام وبين الأشجار وخلفها . وقد أظهرت التجارب أنماط وأفضل طرق الزراعة للتحكم في إنجراف الثلج . وقد استنبطت أنواع من مصدات الرياح المصممة لجمع الثلوج المتساقطة . ويعتقد ان مصدات الرياح يجب ان تشتمل على شجيرات ، وذلك لتعمل على ترسيب الثلج أمام أو خلف المصدات . وقد بينت الدراسات التي أجريت في تشيكوسلوفاكيا تأثير أنماط تساقط الثلوج بالقرب من المصدات ذات الدرجات المختلفة من النفاذية . ويوضح الشكل المرفق هذا التأثير . حيث يبدأ الثلج الذي تحمله الرياح في الترسب في المكان الذي تنخفض فيه سرعة الرياح . وتنخفض سرعة الرياح عندما يصطدم التيار الهوائي بحاجز ، مما يسبب ظهور منطقة تسمى ظل الرياح . وقد بذلت كثير من الجهود لدراسة نمط وتوزيع الثلج وذلك للأغراض الزراعية ، ومن أجل حماية



شكل (٦٧) دور الأشجار في مكافحة خطر تراكم الثلوج.

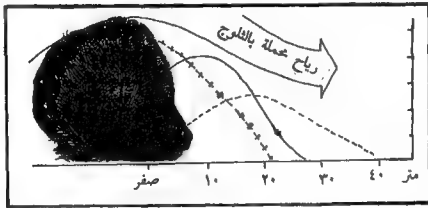
نظم المواصلات. وهناك طريقان من أجل حماية المنطقة من تكديس الثلوج وهما أسيجة الثلج ومصدات الرياح. ويعتبر السياج وسيلة قياسية حيث يعمل على



صورة (١٦٩) تتحكم الأشجار في الثلوج عن طريق اعتراض سبيل حبيبات الثلج، كذلك بتوجيه الرياح وإزاحتها من المنطقة الساقطة عليها.

الحماية الفورية ولكن عيبه أنه مكلف ويحتاج إلى صيانة سنوية (شكل ٦٧).
تعتبر مصدات الرياح التي تتميز بارتفاعها ذات أهمية كبيرة عندما يكون هناك
تنوع في طبوغرافية المنطقة. ويجب ان يصاحب وجود المصدات وجود شجيرات
ومغطيات التربة لتعمل بكفاءة (شكل ٦٨)

يتوقف عمق الجليد المتراكم على مدى نفاذية الحاجز النباتي أو السياج. وتعمل
الأسيجة المصمتة أو مصدات الرياح الغير منفذة المصمتة على تراكم الثلج على
كلا الجانبين. ويكون تراكم الثلج على الجانب المحجوب من الريح بالقرب من
السياج المصمت العميق، ولا يمتد بمساحة كبيرة ويصل الى أقصاه أى نقطة
التشبع على بعد مسافة قصيرة من الحاجز. أما تراكم الثلج خلف السياج المنفذ
فإنه يكون ضحلاً ويمتد لمسافة كبيرة من الحاجز ويستوعب ثلجاً أكثر. وكلما
زادت سرعة الريح كلما قرب تراكم الثلج من الحاجز. وأفضل فاعلية لهذا الحاجز
تحدث عند كثافة ٥٠٪. ويعمل حاجز ذو كثافة ٥٠٪ تقريباً وارتفاعه ١٢٠سم
على تراكم الثلج بامتداد يصل الى ١٧ متر. ووجد ان الأحزمة الضيقة من
الأشجار الطويلة، والتي ليس لها فروع قريبة من الأرض، تسمح بنفاذ الثلج



شكل (٦٨) طريقة تجمع الثلوج خلف أشكال متباينة من الأشجار.

لاحظ الآتي: xxxxx يمثل كمية من الثلوج كبيرة تنفذ بسهولة
ولكنها تسقط مباشرة خلف المصد. والخط ————— يكون أقل نفاذاً
ويسقط في منتصف المسافة تقريباً. أما الخط - - - - - فهو ينفذ
بصعوبة شديدة من المصد المحصن جيداً ولكن يسقط على مسافات
بعيدة من المصد.

من الجزء الأسفل. وتراكم الثلج في طبقات رقيقة خلف الحزام الشجرى في نطاق يتراوح ما بين ٢٠-٤٠ متراً وراء هذا الحاجز. وعندما يراد تصميم موقع الطرق السريعة أو الرغبة في عدم تراكم الثلوج فإنه من المستحسن زراعة الأشجار والشجيرات بدلاً من إقامة سياج. وقد تكلف هذا البرنامج حوالى ٣٠٠ ألف دولار أمريكى سنوياً في ولاية واحدة. وفي نفس الولاية تكلف إزاحة الجليد ٧ مليون دولار أمريكى. وهذه تكلفة كبيرة جداً بدون فائدة. والحاجز الطبيعي أو سياج الثلج يتكون من أشجار وشجيرات منزوعة في صفوف أو مجموعات بطريقة تبطئ من سرعة الرياح، وتسبب تراكم الثلوج، قبل وصولها الى الطرق المستعملة لسير السيارات. وهذا النوع من التحكم في تراكم الثلوج يلائم بدرجة كبيرة الطرق العامة والمواقع التي يمكن ترك السياج فيها طول العام. وقد تستعمل النباتات، بالإضافة إلى فائدتها في منع تراكم الثلج، في تكوين تراكبات ثلجية في المناطق المخصصة للترحلق على الجليد وغيرها من الأنشطة الأخرى التي تتطلب وجود الجليد.

سابعا: زراعة الغابات الشجرية *

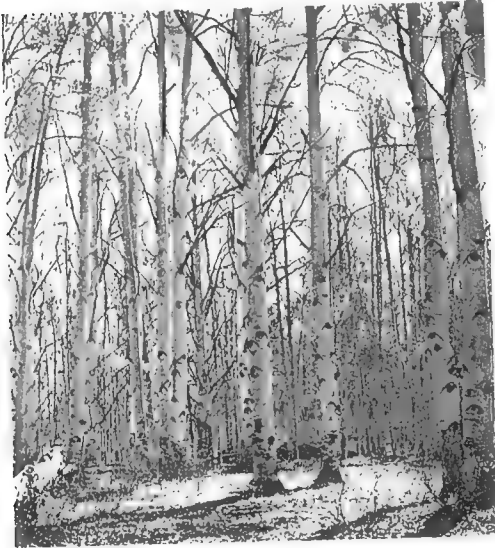
تنمو أشجار الغابات في الطبيعة وتنتشر تلقائياً بالمواقع التي يتوفر بها الجو المناسب، كالرطوبة والتربة الصالحة لنمو الأشجار، بسرعة وسهولة.

وتتكاثر الأشجار طبيعياً بالبذور التي تنقلها الرياح، أو مياه الأنهار والبحار. . . ولذلك تنتشر بأنحاء جغرافية معينة. فمنها ما ينمو في المناطق الحارة، في الوديان وعلى مقربة من الشواطئ. مثل غابات خط الاستواء، باليمن وأوغندا والسودان والكونغو وزانغا والكاميرون، وبنما وفنزويلا والبرازيل، وجزر الهند الغربية، وإندونيسيا والهند والملايو. وأشجار تحتاج للحرارة المرتفعة، والرطوبة العالية طول العام. وتتكاثف النباتات بالمواقع غزيرة الأمطار بخط الاستواء وتتشابك الأغصان، وتختلط الأفرع مكونة الأحراش بالأشجار ذات الأفرع الضخمة، عريضة الأوراق ومسطحة الأوراق التي تنبسط نصالها إلى المتر المربع أحياناً، كشجر الباباظ، أو البابايا *Carica Papaya* وشجرة الحبز *Artocarpus integrifolia* وشجرة أذن الفيل (الأراليا باناكس *Aralia panax*) وشجرة الجواملا *Oreopanax guatemalensis*. ويوجد بالأحراش الإستوائية كثير من أشجار

* معدلة عن حماد وسالم. أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى (مرجع ٥).

الأخشاب وأشجار الفاكهة الإستوائية والأشجار الاقتصادية. (مرجع ٥)

أما غابات المناطق المعتدلة، فهي أقل كثافة من غابات المناطق الإستوائية، ولا تتكون بها الأحراش. حيث يمكن المعيشة فيها، والعمل على الإستغلال المنتظم للأرض، بزراعة ما بين الأشجار بمحاصيل الغذاء أو أشجار الفاكهة والزينة. وتتميز أشجارها بقلة مساحة سطح الورقة، وإستدارة الورقة، أو إستدارة الساق القائم. صورة (١٧٠).



صورة (١٧٠) : تنشر الأشجار في صورة غابات أينما توجد التربة الصالحة والرطوبة العالية والأمطار الغزيرة

كما تنمو بها الأشجار متوسطة الارتفاع، قليلة الظل، مثل النخيل بأنواعه العديدة قائمة الساق. وتقع هذه الغابات بالبلاد الواقعة بين خط الإستواء ومدار الجدى جنوباً (كما نرى في تنزانيا وموزمبيق وجنوب أفريقيا) وشمالاً بين خط الإستواء ومدار السرطان (كما نرى في الصومال ووادي النيل وجنوب مصر وسهول بلاد العرب، وسهول شمال أفريقيا بوديان جبال الأطلس بالجزائر وليبيا والمغرب وتتمدد الى امريكا والمكسيك شمالاً، وشيلي وأوروغواي وكولومبيا جنوباً، وشرقاً بالهند ثم الصين واليابان). وتتميز هذه الأشجار بجعلها ورائحتها العطرية، وألوانها الجذابة، وتربى عليها الطيور، ويتغذى النحل برحيق أزهارها. وأغلبها أشجار الموالح والموز والبرقوق والتفاح والشمش والجوز واللوز وأشجار الكافور. أما في الأجزاء الشمالية والجنوبية الباردة بالكرة الأرضية فإن الأوراق تضمم لشدة البرودة وتأخذ شكل الخيوط الأبرية، وتزداد كثافتها على الأفرع لتحمل الثلوج التي تكسوها طوال فصل الشتاء... وعندما يحل فصل الربيع وتذوب الثلوج تظهر الأشجار باسقة بخضرتها وسيقانها القائمة. ومن أمثلتها أشجار عيد الميلاد (أروكاريا اكسلزا *Araucaria exelsa* وشجرة الكايا السنغالي *Khaya senegalensis* ، والجرفليا رويستا (شجرة الحرير) *Grevillea robusta* والإستركوليا *Sterculia lurida* ومنها بأستراليا نوع *Sterculia rupestris* والبومباكس *Bombax malabricum* بجزر الهند والملايو وهو المسمى محلياً بالملايو وشجر الكابوك.

وتتميز الأشجار في السودان بشدة صلابه أخشابها وضخامتها، مثل أشجار البواباب، وهي من أشجار المناطق الحارة، وإسمها العلمي *Adansonia digitata* ولها ساق ضخم يصل محيطه إلى ٨ - ١٠ متر أحياناً ولكنه مجوف، ويستغل يعمل فتحة بأعلاه يخزن بها الماء لإستعماله في الشرب ورى المزروعات في وقت الجفاف، وتظل الشجرة نامية بأفرع جانبية، وتنتج أزهار و بذور للأكثر... كما تكثر بها غابات المانجو التي تثمر طول العام. وتنتشر كذلك زراعة البن والشاي تحت ظل الأشجار في اليمن والصومال حيث تنمو أيضا أشجار اللبان *Boswellia libani* وأشجار العطور كالصندل *Santalum album* وأشجار السواك *Salvadora persica* والبان *Moringa aptera* وتنتج زيت خفيف جداً (يستعمل في تزييت الساعات لأنه لا يتجمد) كما تنمو أشجار التانج *Aleurites moluccana* بالملايو

وهي تعطى زيت التانج الذي يستعمل في صناعة الصلب لمنع الصدأ.

ومن أجل أشجار الزينة، المكونة للغابات الحشبية، ذات الزهور الجميلة الألوان ما ينمو في الهند مثل البوتيا فروندوزا *Butea frondosa* ذات الأزهار البرتقالية التي تظهر في الربيع، وأشجار الإريثرينا الهندية *Erythrina indica* وأشجار الكاسيا فستولا (خيار شمبر) *Cassia Festula* التي يستمر أزهارها ٧ أشهر في السنة من مايو إلى نوفمبر كل عام. . . تصلح أغلب أشجار الغابات للزراعة على جوانب الطرق في المدن الكبيرة كأشجار شوارع جميلة الأزهار، مثل أشجار الجاكرندا الزرقاء *Jacaranda acutifolia*، وأشجار البوانسيانا الحمراء *Poinciana regia* والتيكوما الصفراء *Tecoma stans* وأبو المكارم *Macharium lipu* وذلك بجانب أشجار النخيل ريشى الأوراق، مثل نخيل الفينيكس *Phoenix* والكوكوس *Cocos* والأوريوكسا *Oreodoxa* بيضاء الساق، وأشجار الدوم *Hyphaene*، وكذلك أنواع النخيل المروحي الأوراق مثل لاتانيا *Livistonia* والبورااصص *Burasus* والكوريفا *Corypha* وإن الإلام بأنواع أشجار الغابات يفيد في البحث عن أنواع من النباتات حيث تنمو مجموعات نباتية بأجواء مختلفة من العالم وتنتهي لتوافق مع طبيعة كل منطقة، سواء كانت صحراوية حارة جافة، أو حارة رطبة بقرب شواطئ الأنهار والبحار والمستنقعات بالأراضي المنخفضة.

وعلى من يرغب في إكثار الأشجار في المشاتل، أن يوفر الجو المناسب لنموها، كي تستخدم فيما بعد لتشجير الطرق والشوارع والميادين والمنتزهات العامة بالمدن، ومناطق التوسع العمراني والأراضي المستصلحة حديثاً، وذلك لفائدتها في التجميل بأزهارها، والإنتفاع بظلها، وتنقية الجو من التلوث الجوى، وتحسين البيئة في المدن القديمة والجديدة وخارجها، وعلى جوانب الترع والطرق الريفية والشوارع العريضة والسريعة. أما بمناطق الغابات نفسها فتزرع بأشجار جديدة من نفس النوع لتحل محل تلك التي قطعت.

المراجع

المراجع العربية

- ١ - بدران عثمان) وقنديل (السيد). أساسيات علوم الأشجار وتكنولوجيا الأخشاب (١٩٧٤) - دار المعارف - مصر.
- ٢ - بدران (عثمان) وآخرون. الأسس العلمية لعلوم الأشجار الخشبية وتكنولوجيا الأخشاب (١٩٨٣) جامعة الإسكندرية - مصر.
- ٣ - حسين (أحمد) و القحطاني (محمد) ووالى (يوسف). زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالمين العربى والإسلامي (١٩٧٩).
- ٤ - حماد (محمد) - التشجير وتجميل المدن (١٩٨٤) المعهد العربى لإنهاء المدن بالتعاون مع الرئاسة العامة لرعاية الشباب - المملكة العربية السعودية.
- ٥ - حماد (محمد) وسالم (فتحي). أشجار الحدائق وشوارع المدن بالوطن العربى (١٩٨٣). شركة الصفحات الذهبية المحدودة - الرياض - المملكة العربية السعودية.
- ٦ - القيعى (طارق). تصميم وتنسيق الحدائق (١٩٨٦) منشأة المعارف مصر.
- ٧ - القيعى (طارق) والمنايع (فهد). استخدامات نخيل الزينة في التنسيق (١٩٨٩) من الكتيب الإرشادى النخيل والتمور. مركز الإرشاد الزراعى - جامعة الملك سعود - الرياض.
- ٨ - الزغت (معين). دليل زراعة النباتات في منطقة الرياض (١٩٨٥) مركز خدمة المجتمع والتعليم المستمر / جامعة الملك سعود.
- ٩ - الغيطانى (محمد يسرى) الزهور ونباتات الزينة وتنسيق الحدائق (١٩٧٢) مصر.
- ١٠ - القيعى (طارق) وآخرون. الزهور ونباتات الزينة وتصميم وتنسيق الحدائق (١٩٨٤) منشأة المعارف - الإسكندرية - مصر.
- ١١ - الحمدي (حمد) الاعتبارات التصميمية لحدائق الأحياء السكنية بمدينة الرياض - ١٩٩٢ - رسالة دكتوراه - كلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك سعود - الرياض.

المراجع الأجنبية

- 1 Bold H. (1972). The Plant Kingdom - Prentice - Hall. New Delhi. India.
- 2 Hessayon D (1980). The Tree & Shrub Expert. Pbi Public., Britannica House, Herts, England.
- 3 Hilliex (1988). Colour dictionary of Trees and Shrubs. David & Charles Publ., Vermont, U.S.A.
- 4 Muirhead D. (1961). Palms - Dale Stuart king Pull. Arizona. U.S.A.
- 5 Robinette G. (1972). Plants, People and Environmental Quality. U.S. Dept of tho Interior. National Park Service, Wash. D.C. U.S.A.
- 6 Walkoin L.. (1976). The World of Trees. Ortho Books Calif.- U.S.A.

Appindexes

الملاحق

- ملحق (١) كشاف تحليلي باللغة العربية
- ملحق (٢) كشاف تحليلي باللغة الانجليزية واللاتينية

ملحق (١) كشف تحليلي

باللغة العربية

- أ -

أرابيا ٢٥٩، ٣٥٢	أبو المكارم ١٢٠، ٢٨٠، ٢٨٢-٢٨٤، ٣٥٥
أرثرينا ٨٠، ١١٦، ٢٨٣، ٣٥٥	أبوتيلون ١٨١
أروكاريا ١٠٢، ٢٠٠، ٢٥١-٢٥٢، ٣٥٤	أفل ١٤١
٢٨٤	أحزمة ٣٣٢، ٣٣٦، ٣٥١
أكسلزا ٣٥٤	أدهاتودا فاسيكا ٨٠
أريكا ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٧	أراضي ثقيلة ٨٤، ١١٩، ١٦٠، ١٧٩، ١٨٨
أريودوكسا ٢١٤، ٢٢١، ٢٨٣، ٣٥٥	٢٣١
ازاحة الثلوج ٣٥٣	جافة ٥٥، ١٣٦، ٣٢٥
الجليد ٣٥٢	جيدة الصرف ١٢٧، ١٢٨، ١٦٧، ١٣٢
أزاليا ١٧٣	١٧٠، ١٧٩، ١٨٩، ١٩٧
أس ١٨٤	جيرية ٨٥، ١٦٠
اسبانوديا ١٠٤	حامضية ٨٥، ٩٧، ١٢٣، ١٦٠، ١٧٣
أسيريا ٢٦٢	حصوية ٨٥، ١٦٠
استركوليا ١٤٠، ٢٧٩، ٢٨٢-٢٨٤، ٣٥٤	خضبة ٧٨، ٨٣، ١٢٣، ١٣٦، ١٥٩
أسوار نباتية ٧٦٩، ٢٧٠، ٢٧٢	خفيفة ٨٤، ١٢٩، ١٣٢، ١٥٩، ١٦٥
أسيجة ١٩٢، ٣٥١	١٦٧، ١٦٩، ١٨٧، ١٩٤، ١٩٦
الثلج ٣٥٠	ردنية الصرف ١٣١، ٢٢٥
أشياء النخيل ٢٢١، ٢٣٤، ٢٦١	رطبة ١٧٣، ١٧٩، ١٩٧، ١٨٦، ٢٣٧
أشعة الشمس ٨١، ٣٢٩-٣٢٨، ٣٣١، ٣٣٩	رملية ٨١، ١١١، ١١٦، ١٢٢، ١٢٣
٣٤٨، ٣٤٣-٣٤٢	١٣٣، ١٣٦-١٣٧، ١٤٢، ٢٢٢٥
أشكال الأشجار ٩١	شديدة الفلوية ٨١
بنائية ٩٣-٩٩	صفراء ١٠٤، ١٢٣، ١٣٦، ١٧٠
إضعاف الصوت ٣١٥	١٧٣، ١٨٧
اعتراض أشعة الشمس ٣٢٩-٣٣٠	ضحلة ٨٥، ١١٨، ١٦٠
الضوء ٣٣٠	غدة ١١١، ١٤٢
المطر ٣٢٨، ٣٤٥	فقيرة ١٣٤، ١٧٨، ١٩٧، ٢٣١، ٢٣٧
أكاسيا ١١٢	قلوية ٨٣، ١١٣، ١١٨، ١٣٣، ١٤٢
أكاليفا ١٧٤، ٢٦١-٢٦٢	١٥٩، ٢٢٥
أكاتشس ٥٩	ملحية ١١٠، ١١٦، ١٣٧، ١٤٢، ٢٢٧

بومباكس ١٠٤ ، ٢٥٠ ، ٢٨٣ ، ٣٥٤	أكسجة ٣٠٠
بونسيانا ١١٩ ، ٢٥٠ ، ٢٥٥ ، ٢٧٩ ، ٢٨٢ -	أليزيا ٨٠ ، ١١٣
٣٥٥ ، ٣٢٢ ، ٢٨٣	أمتصاص ٢٩١
بوهينيا ١١٤ ، ٢٥٠ ، ٢٥٥ ، ٢٧٩ ،	الاشعاع ٢٩٢
٢٨٢-٢٨٣ ، ١٩١	الأصوات ٣١٦
بيركانثا ١٩١	ثاني أكسيد الكربون ٢٤١ ، ٣٠٠
	الحرارة ٣٣١
	الرواقع ٣٠٣
	غازات ٣٠٢ ، ٣٠٨
	ملوثات ٣٠٢
تاكسوديوم ١٤٢ ، ٢٥٠ - ٢٥١ ، ٢٨٤	أمراض ٢٦-٧٧ ، ٨٧ ، ٢٢٠ ، ٢٨٩ ، ٣٢٢ ،
تثبيت التربة ٢٧٩ ، ٣٣١	٣٢٤
تجريف ٣٢٥ ، ٣٢٧	انتيرولوبيوم ١١٧
تحميل الشوارع ٢٦٥ ، ٢٧٢	أوزون ٣٠٨
تخفيف الرياح ٣٣٢	أبيريا ١٧٧
تدعيم الأشجار ٦٤ - ٦٥ ، ٢٨٥	أيونيمس ١٧١
تراكم الثلج ٣٥١	
الهواء ٣٠٢ ، ٢١٠	
ترقيد ٥٩ ، ٦١ ، ١٧٠ - ١٧١ ، ١٧٦ ، ١٨٦ ،	
١٨٩	
تزيين داخل ١٠٢ ، ١٢٧ ، ١٩٣ ، ٢٢٣ -	
٢٢٤ ، ٢٢٦ ، ٢٣١ ، ٢٣٧ ، ٢٨٢	
تسميد ٥٤ - ٥٦ ، ١٤٨ ، ٢٨٧ ، ٢٣٤	
تشتت الأصوات ٣١٦	
الرياح ٣٤٢	
الصوت ٣١٥	
الضوء ٢٩٢	
تطعيم ٤٦ ، ٦٠ ، ٦١ ، ١٧٠ ، ١٧٣ ، ١٨٣ ،	
١٨٩	
تفلة ١٦٦	
تقسيم الأشجار ٢٩	
تقليل الانعكاس ٢٩٨ ، ٣٣١	
التبخير ٤٦ ، ٣٣٢	
سرعة الرياح ٢٩٥ ، ٣٣٢ ، ٣٣٩ ،	
الصوت ٣٢٠	
	ياباط ٣٥٢
	باركنسونيا ١١٨
	بتوسبورم ١٨٦ ، ٢٦١
	بدليا ١٧٩
	برتشارديا ٢٨٣
	برقوق ٣٥٤
	بروسويس ١١٩
	بزروميا ١٨٣ ، ٢٦١ ، ٢٦٤
	بستاني ١٦٥ ، ٣٦١
	بشملة ٢٨٠
	بقسم ١٧٩
	بلتفورم ٢٧٩ ، ٢٨٢ - ٢٨٤
	بلع ١٧٧ ، ٢٨٠
	بلوط ١٠٩ ، ٢٥٤ - ٢٥٥ ، ٢٨٢ ، ٣٢٠ ،
	٣٣٦ ، ٣٣٨
	بنت القنصل ١٧٥ ، ٢٦٠
	بولونيا الصينية ١٣٨

ب -

أخضر ٢٧٧ ، ٢٨٩	الضوضاء ٣٢٠
أشجار ٣١٢	تقليم ٦٣ ، ١٣٧ ، ١٤٨ ، ١٥٣-١٥٤ ، ١٧٥١٦٦ ، ١٧٨-١٧٩ ، ١٨٨ ، ٢٠٢ ، ٢٨٧ ، ٢٣٣
حماية ٢٣٦	تكاثر ٥٦-٥٧ ، ١٤٧ ، ٢٠٣
شجري ٣٣٤	تكييف الجو ٢٧٣
وقائي ٣٣٧	الهواء ٢٩٩
حشائش ٢٢٠ ، ٢٢٨	المناخ ٣٤٣
حماية الأشجار ٢٨٥	تلوث ٢٧٣
حناء عربية ١٨٠	صوتي ٢٧٩ ، ٣١٣
حور ١٣٧ ، ٢٥١ ، ٢٥٥ ، ٢٨٠ ، ٢٨٢	تمر حنة هندي ١٨٠

- خ -

خروج ١٧٧	تنقية ٢٤١ ، ٢٩٨
خف الجمل ٨٠ ، ١١٤ ، ٢٥٤	توت ١٢٨-١٢٩ ، ٢٨٠
خيبار شمير ١١٥	تويا ١٧٢ ، ٢٥٠ ، ٢٦١
	تيارات بحرية ٢٣٠
	تيفيتيا ١٦٧
	تيكوماريا ١٦٨
	تيكوما ستانس ١٦٩
	صفراء ٣٥٥
	تين بنغالي ١٢٧

- د -

داتورا ١٩٤	
دراسينا استرالية ٢٣٥	
دراكو ٢٢٤	
دودونيا ١٩٢	

- ج -

دوراننا ١٩٥ ، ٢٦١ ، ٢٦٤	جريفيليا ١٣٥ ، ٢٨٢ ، ٣٥٤
بيضاء ٢٦١	جكرندا ١٠٣ ، ٢٥٥ ، ٢٨٣ ، ٣٢٢ ، ٣٣٠
دورة الأكسجين ٣٠٠	٣٥٥
ثنائي أكسيد الكربون ٣٠٠	جليد تشيا ١٢١ ، ٣٣٠
دوم ٨٠ ، ٨١ ، ٣٥٥	جيز ٨٠ ، ٢٢٥ ، ٢٨٠
ديسيل ٣١٤ ، ٣١٧-٣١٨	جنگو ١١٠
	جهنمية ٢٦١
	جونبروس ١٠٨-١٠٩

- ذ -

ذيل الجمل ٢١٥ ، ٢٣٤ ، ٢٣٥
السمكة ٢١٥ ، ٢٢٢
الطاووس ٢١٤ ، ٢٢٢ ، ٢٣١

- ح -

حزام ٢٨٤ ، ٣٣٢

- ر -

رايس ٢٣٠، ٢٢٢، ٢١٥
رمان زهور ١٨٧، ٢٥٩، ٢٦٤

- ز -

زامبيا ٢٣٤
زان، أشجار الزان ٢٨٢، ٣٣٠
زراعة أنسجة ٦١
الشوارع ٢١٢، ٢١٧-٢١٨، ٢٣٠-٢٣١
الفسائل ٢٠٦، ٢١٧
زعرور ١٩١
زفزلخت ١٢٥، ٢٨٢
زيزفون ٢٧٠

- ش -

شت ١٩٢
شجر النتائج ٣٥٤
الكابوك ٣٥٤
اللبان ٣٥٤
شجرة الجواتيبالا ٣٥٢
الخيز ٣٥٢
شجيرات ١٤٥، ١٤٩-١٥٥، ١٥٧-١٦٣،
٢٥٩
شمر البنت ١١٠
شمار ١٣٤
شوكة مدراس ١٢٤

- ص -

صنفاص ١٣٨، ٢٥١، ٢٥٤، ٢٨٤، ٣٣٠
صغير ١٦٩
صموغ ٣٢٠
صندل ٣٥٤
صنوبر ١٣٣، ٢٥٠، ٢٥٥، ٢٩٥، ٣٢٠
صنوبريات ٧٩، ٢٥٨

- ض -

ضوضاء ٢٧٤، ٣١٣، ٣١٧-٣١٨

- ط -

طبقة الخلايا المعادية ٣٩
طرق صريمة ٢٦٠، ٢٦٦، ٣٠١، ٣١٣،
٣٢٥، ٣٤٢، ٣٥٢

- س -

سابال ٢١٤، ٢٢٢، ٢٣١، ٢٨٣، ١٨١
سبالوديا ١٠٤، ٢٨٣
سباليريا ١٩٠
ستائر ٢٧١
سرسوع ٨٠، ١١٦، ٢٨٠، ٣٢٢
سرو ١٠٨، ٢٥٠-٢٥٢، ٢٥٥، ٢٨٢، ٣٣٤
مسترم ١٩٣، ٢٦١
سلفيا زرقاء ١٧٨
سندروس ٢٨٢
سنت ٨٠، ١١١، ١٢١
سنيسو ١٧١
سواك ٣٥٤
سزالينيا ١٧٩
سيكاديات ٣٠، ٢٣٥
سيكاس ٢١٥، ٢٣٥، ٢٦١

- ع -

كايلا مستغالي ٢١٤ ، ٢٢١ ، ٢٣٢	عبل ١٤١
كروتون ١٧٥ ، ٢٦٢	عملية الاكسجة ٣٠١
كف مريم ١٩٧	عرعر ١٠٨ ، ٢٨٢ ، ٢٩٥
كمثرى ٢٨٣	عشرق ١١٥ ، ١٢٢
كتنيا ٢١٥ ، ٢٢١ ، ٢٢٤	
كوتون ايستر ١٨٨	
كوريزيا سيسيوزا ١٠٦ ، ٢٨٣	
كوريفا ٣٥٥	
كوكتا ١٦٥	
كوكوس ٢٢١ ، ٢٢٣ ، ٢٢٧ ، ٢٥٠ ، ٢٨٣ ، ٣٥٥	غابات ١٠٧ ، ٣٣٦ ، ٣٣٨ ، ٣٤٨
كيجيليا ٢٨٢-٢٨٣	غاف ١١٩
	٣٥٢-٣٥٣ ، ٣٥٥ ، ٣٥٢-٣٥٣

- غ -

- ل -

لاتانيا ٢١٤ ، ٢٢١ ، ٢٣٢ ، ٢٨٣ ، ٣٥٥
لاتانا ١٩٦
ليخ ٨٠ ، ١١٣ ، ٢٨٢ ، ٢٨٤
ليجسترم ٢٦٤
ليفستونا ٢٢١ ، ٢٣٢
ليلاك ١٢٥
لوز هندي ١٢٤
ليوسينا ١١٩

- ف -

فاكهة ٣٥٢
لفتة ١١٢
فرشة الزجاج ١٣٠ ، ٣٥٤
فل ١٨٥ ، ٢٥٩
فلفل ٨٠ ، ١٠١-١٠٢
فيبرنم ١٧٠
فيكس ٨٠ ، ١٢٦-١٢٨ ، ١٧١ ، ٢٧٨-٢٧٩
٢٨٤ ، ٢٨٢
فينيكس ٢٢١ ، ٢٧٨-٢٧٩ ، ٢٨٣ ، ٣٥٥

- م -

مانوليا ١٢٣ ، ٢٥٤ ، ٢٥٥ ، ٢٨٢
ماموجني أفريقي ٢٨٢
مخروطيات ٣٠ ، ٩٧ ، ٢٥١ ، ٢٥٤ ، ٢٥٨
٢٤٤ ، ٣٤٩
مخيط ١٠٦
مرسين ١٨٤
مشمش ٢٨٠ ، ٣٥٤
مصدرياح ١٠٨ ، ٢٨٩ ، ٣٢٧ ، ٣٣٢ ، ٣٣٤

- ن -

كازورينا ٨٠-٨١ ، ١٠٧ ، ٢٣٢ ، ٢٣٤ ، ٢٨٠
٣٢٢ ، ٢٨٤
كاسيا ٨٠ ، ١٢٢ ، ٢٥٠ ، ٢٧٥ ، ٢٨٢-٢٨٣
٣٣٤ ، ٣٥٥
كافور ٨٠ ، ١٣١-١٣٢ ، ٢٣٤ ، ٢٥٥-٢٥٤
٢٨٠ ، ٢٨٤ ، ٣٢٢ ، ٣٣٠ ، ٣٣٢ ، ٣٥٤
كاميلوريا ٢١٤ ، ٢٢١ ، ٢٢٣

الكامبرويس ٢١٤، ٢٢١، ٢٣٢

الكتارى ٢١٤، ٢٢١، ٢٢٥

الكوكوس ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٧، ٢٧٩

ليفستونا ٢١٤، ٢٢١، ٢٣٢

مقزم ٢٢٦

ملوكى ٢١٤، ٢٢١، ٢٢٤

واشنطنيا ٢١٤-٢١٥، ٢٢٢

نيم ١٢٤

- ه -

هيسكس ١٨٢، ٢٦١

- و -

واشنطنيا ٢١٤، ٢١٥، ٢٢٢، ٢٢٩-٢٣٠

ورد ١٨٢، ١٨٩، ٢٥٩، ٢٦١

- ى -

ياسمين بلدى ٢٥٩

ياسمين زفر ١٩٤

ياسمين هنلى ١٦٧، ٢٥٩، ٢٦١-٢٦٢

يسار ١٢٩

يوجينا جامبولانا ٢٨٠

يوكا ٢٣٤

٣٣٦، ٣٣٩، ٣٤٩، ٣٥١

ممرأة البلور ٢٩ - ٣٠

مغطاة البلور ٣

مغطيات التربة ١٠٩، ١٧١، ٣٥١

مكاريوم ٢٨٢

مكيفات هواه ٣٠٢

ميلالوكا ١٣٢

مورايا ١٩١

مورنجا ١٢٩

موز ٢٣٥، ٣٥٤

- ن -

نبق ١٣٦، ٢٨٠

نخيل ٢٠١، ١٢١، ٢٧٤-٢٨٤، ٣٥٤

البلع ٨٠، ٢١٤، ٢٢٥، ٢٧٩

برتشارديا ١٧٦، ٢٧٨

الدوم ٨٠-٨١، ٢٢٨

جزر الكتارى ٨٠، ٢١٤، ٢٢١

رايس ٢٢٢، ٢٣٠

رخامي ٢٢١، ٢٢٤

السابل ٢١٤، ٢٢٢، ٢٣١، ٢٧٩

سيفورثيا ٢١٤-٢١٥، ٢٢٦

الفينيكس ٢١٤، ٢٥٨

الكاميدوريا ٢١٤، ٢٢١، ٢٢٣

ملحق (٢) كشف تحليلي

باللغة الانجليزية واللاتينية

glandulosa 37
 Albizia julibrissin 83, 93, 96
 lebbeck 81, 87, 113
 lophanta 267
 spp. 36-37, 85, 87, 95
 Alourites moluccana 354
 Aloe spp. 160
 Anacardiaceae 101
 Aphid 68
 Apocynaceae 165
 Aralia panax 352
 Araucariaceae 31-32, 102
 Araucaria bidwilli 86, 94-96, 97
 excelsa 96-102, 354
 imbricata 95
 spp. 35, 84-86
 Arbutus unedo 93, 151, 160, 162, 267
 Areca 221, 227
 Arecastrum romanzoffianum 221, 223
 Artemesiu spp. 157-158
 tridentata 153
 Artocarpus integrifolia 352
 Atriplex breweri 152, 161-162
 numularia 163
 Azadirachta indica 89, 124
 Azalea 172
 indica 150, 154
 mollis 150
 obtusa 150
 spp. 158-160, 162

- B -

Bacterial Canker 73
 Bark Beetle 69
 Bauhinia acuminata 149, 161
 purpurea 83, 114, 267
 variegata 267

- A -

Abelia floribunda 154
 grandiflora 161
 spp. 153, 161-162
 Aberia caffer 177
 Abies 98
 douglasii 98
 glauca 98
 Abutilon hybridum 181
 megapotamicum 151
 spp. 162
 Acacia umbica 80, 81-88, 111
 armata 152, 159, 162
 baileyana 92, 94
 cultriformis 149-151, 161
 cyanophylla 265
 dealbata 91, 94, 265
 farnesiana 87, 89, 112
 floribunda 72
 greggi 153, 92
 longifolia 83, 91, 92, 152, 267
 melanoxylon 82, 85, 94, 265, 267
 nilotica 37
 pendula 99, 265-267
 pruinosa 267
 salicina 88
 saligna 81, 112
 spp. 35-36, 82-87, 96, 157-159
 verticillata 160
 Acalypha wilkesiana 174
 Acanthaceae 165
 Acer negundo 267
 palmatum 158
 spp. 85
 Acokanthera spectabilis 159, 165
 Adhatoda vasica 80, 165
 Ailanthus altissima 82, 95

- nodosa* 81, 83, 122
spp. 63, 157, 159, 162
splendida 149
superba 93, 96
tomentosa 153
Caesuarina 46
cunninghamiana 37, 87-88, 265-266
equisetifolia 37, 85, 88, 96, 99, 107, 265-266, 322
glauca 89
spp. 35-36, 82-83, 86
stricta 80-81, 96, 266
Caesuriaceae 107
Caterpillar 68
Cedrela *spp.* 36
Cedrus atlantica 98
deodora pendula 98
Celastraceae 171
Cerantonia siliqua 35-37, 84-86, 96, 265
Cereis occidentalis 93
Cestrum aurantiacum 193
elegans 153
nocturnum 151, 162
spp. 157, 159-162
Chafer Beetle 67
Chamaecyparis allami 98
Chamaedorea elegans 214, 221, 223
Chamaerops humilis 82, 214, 221, 232
Chorisia speciosa 106
Chorizema cordata 150
Cinnamomum camphora 85-97, 265
Cistus maculatus 155
salvifolius 152
Citrus limona 89
spp. 96
Clerodendron inerme 163, 194
Cocos 355
australis 87
nucifera 221, 227
plumosa 221, 265, 267
spp. 84-85
Codiaeum variegatum 175

- Beech* 302-305, 311
Berberis darwini 150, 154
spp. 155, 158, 160
Betula nigra 93-94
Bignoniaceae 103, 168
Birds 69
Bombacaceae 105
Bombax malabaricum 105, 354
Boraginaceae 106
Boswellia libani 354
Bougainvillea glabra 163
spectabilis 163
Bouvardia humboldti 162
Buddleia asiatica 149, 151, 179
magnifica 153
spp. 152, 157-159, 160-162
Butea frondosa 355
Buxus japonica 158, 160
sempervirens 154, 158, 161-162

- C -

- Caesalpinia gilliesii* 163, 179
pulcherrima 179
spp. 179
Caecolaria integrifolia 150
Callistemon citrinus 163
lanceolatus 89, 149-159, 161
spp. 159-160, 162
viminialis 99, 130, 163
Camellia japonica 149, 151, 154, 161
spp. 160
Canker 74
Caprifoliaceae 170
Carica papaya 352
Carissa grandiflora 152, 154, 163
Caryota mitis 215, 221-222
Casimiroa edulis 84
Cassia artemisioides 150, 154
fistula 89, 115, 122, 355
grandis 265
nairobensis 152

- Duranta plumieri* 149, 160, 162-163, 196
 spp. 161
stenostachya 155, 195

— E —

- Elaeagnus pungens* 152, 158-161
Enterolobium sama 117
 Ericaceae 173
Erica melantehra 151, 159
 spp. 157, 160
Eriobotrya 92
Erythrina caffra 116
crista-galli 150
indica 80, 355
Eucalyptus calophylla 97
camaldulensis 88
citriodora 95, 131, 267
coolabah 88
cornuta 266-267
corynocalyx 94
erythronema 92
ficifolia 83, 91, 96, 265, 267
globulus 94
microtheca 89
occidentalis 37
polyanthemmos 91, 265
robusta 266
rostrata 80, 132, 265-266
sideroxylon 94, 266
 spp. 35-36, 82-87, 322
viminalis 87, 266
Eugenia hookeri 94
myrtifolia 94
smithii 94
 spp. 84
Euonymus japonicus 149, 151, 158, 161, 171
microphyllus 150, 154
 spp. 160-161
 Euphorbiaceae 174
Euphorbia pulcherrima 175
splendens 152
 spp. 162

- Compositae (Asteraceae) 171
 Coniferales 30
 Conifers 30
 Coral Spot 73
Cordia nyxa 89, 106
Cornus capitata 161
Cotoneaster horizontalis 152, 154
macrophylla 150
microphylla 188
pannel 153
pannosa 169
parneyi 151, 155
simonsi 152
 spp. 157-158, 160-161
Cryptistegia spp. 151
Cyphea platycentra 150
 Cupressaceae 31, 50, 108, 172
 Cupressus 255
arizonica 87, 89, 96, 98
aurca 98
benthami 96
funbris 99
glabra conica 98
guadalupensis 96
macrocarpa 84, 96, 265-266
sempervirens 89, 94, 97, 108
 spp. 35, 37, 83, 85
 Cycadaceae 234-235
Cycas revoluta 215, 234-237
 spp. 235

— D —

- Dalbergia sissoo* 36-80, 89, 166, 332
 spp. 36
Datura arborea 194
Delonix regia 89, 119
 Die-back 70
 Dodoneae spp. 157
viscosa 163, 192
Dracaena australis 82, 235
draco 234
 spp. 86

Hydrangea macrophylla 150, 158-159, 192

Hyphaene 203, 355

thebaica 80-81, 221, 228

— I —

Ilex cornuta 151

spp. 161-162

— J —

Jacaranda acutifolia 83-84, 95, 265, 267, 355

ovalifolia 103

spp. 86

Jacobinia pauciflora 153, 160

Jasminum azoricum 161

grandiflorum 153

primulinum 152, 155

sambac 150, 162, 195

spp. 151-152

Juplans spp. 93

Juniperus 282

elunensis 96, 109

communis 109

excelsa stricta 98, 109

glauca 98, 109

horizontalis 98, 109

lucyana 97

plizetiana 153-154

phoenicea 109

sabina 98

spp. 108, 152-160

tamarescifolia 98

turkosa 98

— K —

Kentia belmorianana 215, 21, 224

Khaya senegalensis 282, 354

spp. 36

Kigeleia pinnata 36

— L —

Labatae (*Lamiaceae*) 178

Lagerstroemia indica 149, 151, 158-161, 180, 267

— F —

Fagaceae 109

Ficus altissima 88

benghalensis 88, 127

benjamina 89, 279, 284

carica 37, 85, 93, 95

elastica 126, 279

laceifera 279

macrophylla 83, 128

nitida 84, 96, 128, 279

platyphylla 279

religiosa 88, 127

retusa 89, 91, 94, 128, 279

salicifolia 36

spp. 82-84, 86

sycomorus 36-37, 80

Flacourtiaceae 177

Fraxinus velutina 94-95, 97, 266

Fuchsia arboreasens 93

triphylla 152, 154, 158, 160

— G —

Galls 70

Gardenia jasminoides 162

spp. 158, 160

Genista monosperma 159-161

Ginkgoacnea 30, 110

Ginkgo biloba 30, 95, 110

Gleditsia triacanthos 37, 121

Grevillea obtusifolia 152

robusta 35, 84, 86-88, 91, 95,

135, 265-267, 354

spp. 159, 162, 266

thelananniana 159, 161

— H —

Helichrysum petiolatum 159

Hibiscus rosa-sinensis 149, 152, 163, 182, 267

spp. 158-160

syriacus 150

Hoveia 221, 224

- pauperifolia 89
 spp. 158-162
 stypheliodes 95
Melia azadirach 37, 82-83, 89, 93, 95, 125,
 266-267
 Meliaceae 124
 Moraceae 126
Moringa aptea 36, 354
 peregrina 129
 Moringaceae 129
Morus alba 128
 nigra 94-95, 129
 rubra 85-95
 spp. 36, 86, 93
Murraya exotica 154, 161-162, 191, 267
 Musaceae 235
Musa ensata 235
 paradisiaca 235
 Myoporaceae 183
Myoporumpietum 113, 159, 161, 183
 Myrtaceae 140, 184
Myrtus communis 150-151, 158, 161, 184
 microphylla 150, 154-155

- N -

- Nerium oleander* 93, 149, 158-159, 161, 163

- O -

- Oleaceae 185
Olea europea 36, 80, 82-83, 85, 87,
 89, 92, 96, 267
 spp. 37
Opuntia spp. 160
Oreodoxa 214, 355
 regia 221, 224
Oreopanax guatemalensis 352

- P -

- Palmaceae (Arecaceae) 201
Parkinsonia aculeata 36, 82-88, 92-95, 118
Paulownia tomentosa 138
Peltophorum spp. 36
Penstemon antirrhinoides 153

- Lagunaria patersonii* 37, 83, 86, 92, 265
Lantana camara 150, 152-162, 163, 196
 sellowiana 150, 196
 spp. 157-158
Latunia borbonica 232
Lavandula spica 157, 160
Lawsonia alba 180
 inerme 180
 Leaf Spot 72
 Leguminosae 101, 179
Leonotis leonorus 153
Leptospermum laevigatum 159
Leucaena glauca 119
Ligustrum coriaceum 154
 henryi 155
 japonicum 158, 265
 lucidum 151
 ovalifolium 158
 spp. 158-162
 Liliaceae 234, 236
Livistona australis 86
 chinensis 203, 214-221, 232
 Lombardy poplar 336
Lonicera belgica 151, 153
 spp. 152, 158, 161-162
 Lythraceae 180

- M -

- Macharium tepu* 120, 355
 Magnoliaceae 123
Magnolia grandiflora 83, 85, 87, 91, 94, 95-
 96, 123, 265, 267
 soulangeana 93
 spp. 84, 87
 stellata 160-161
Mahonia spp. 159-160
 Malvaceae 181
Malvastrum spp. 160
Malvaviscus arboreus 150, 153, 162, 183
Melaleuca armillaris 149
 genistifolia 35, 132
 leucadendra 83, 94

fremonte 94
 nigra var. italica 86, 94, 137, 265-266
 remonti 83
 simoni 266
 spp. 35-36, 82, 85-93

Powdery mildew 70

Pritchardia africana 81

Prosopis alba 88, 119

chilensis 89

juliflora 88

spicigera 89

Protaceae 135

Prunus avium 280

caroliniana 94

glandulosa 151, 154

ilicifolia 152, 160-161

serrulata 280

Punicaceae 187

Punica granatum 153, 157-160

nana 150, 187

Pyracantha coccinea 191

crenulata 150, 152-153, 155

koidsumi 149, 151

spp. 160-161

yunnanensis 152

- Q -

Quercus agrifolia 91, 265

douglasii 266

rubra 109

spp. 83, 85-87, 95

suber 84, 94, 265-267

virginiana 95

- R -

Raphiolepis delacouri 152

indica 151, 158, 162

ovata 158, 161

Red Spider Mite 69

Rhamnaceae 136

Rhapis 206

flabelliformis 230

excelsa 215-222, 230

Philadelphus spp. 161-162

Phoenix 355

canariensis 80, 88, 96-214, 221, 225, 265-266

dactylifera 80-81, 88, 203-214, 221, 225

reclinata 85, 267

roebelenii 201, 203, 214, 225

spp. 82-83, 86-87, 203

Picea 80, 195, 296

sitchensis 98

Pinaceae 31, 79, 133

Pinus canariensis 94

halspensis 80, 95, 133, 267

mugho 98

pinaster 96

pinex 86-97

radiata 97

spp. 35, 84-86

Pithecellobium dulce 89, 124

Pittosporaceae 186

Pittosporum crassifolium 149, 151, 161

euginoides 92, 96

ovalifolium 159

phillyraeoides 159

rhombifolium 94

tenuifolium 94

tobira 149, 152, 155, 158, 160-162, 186, 267

var. variegatum 187

undulatum 86, 91, 95

viridiflorum 93

Platanaceae 134

Platanus orientalis 94, 134, 266-267

racemosa 83, 95, 267

spp. 36, 86, 93

Plumbago capensis 151, 153, 155-157

Plumeria acutifolia 89

alba 167

Podocarpus macrophylla 96

spp. 158

Poinciana gillessii 153

regia 86, 87, 97, 119, 265, 267, 355

Populus alba 85, 94-96, 137

Spathodia campanulata 83, 95
Spiraea 104
 cantonensis 150-153
 vanhouttei 190
Spruce 296
Statice perezi 150
Stenolobium stans 93
Sterculiaceae 140
Sterculia diversifolia 140
 lurida 354
 rupestris 354

- T -

Tamaricaceae 141
Tamarindus indica 36, 88
Tamarix africana 149
 aphylla 88
 articulata 37, 82-85, 94, 141, 267
 spp. 153, 158-163, 332
Taxaceae 31
Taxodiaceae 31, 142
Taxodium distichum 85, 142, 279
Tecoma capensis 151
 garrocha 153
 smithi 149, 152
 spp. 157, 159, 161-162
 stans 169, 355
Tecomaria capensis 168
Tectona grandis 36
Terminalia catappa 88
Thea sinensis 160
Thevetia nerifolia 157, 161-163
Thuja 98
 benita 296
 orientalis 84, 86, 87, 96, 107, 172, 275
 (varieties) 161
Thunbergia erecta 150, 153
Thymus vulgaris 150
Tipuana tepu 36, 94-95, 97, 120, 267
Torreya spp. 97
Trachycarpus excelsa 94

Ricinus communis 177, 267
Rhododendron alberti 174
 arborescens 174
 atlanticum 174
 molle 174
 spp. 173
Robinia hispida 153, 160
 pseudoacacia 37, 82, 84-93, 95, 120
Rosa laevigata 151
 spp. 152, 160-162
Rosaceae 188
Rosmarinus officinalis 159
Roystonea regia 265-266
Ruscus aculeatus 158
Rust 72
Rutaceae 191

- S -

Sabal palmetto 82, 86, 22-231
Salicaceae 137
Salix babylonica 93, 95, 99, 138, 267, 279, 284
 lasiolepis 96
 salsaf 37, 138
 spp. 36
Salmalia malabarica 105
Salvador persica 354
Salvia greggi 152, 159
 leucantha 150, 178
Santalum album 354
Sapindaceae 192
Saxifragaceae 192
Scale 69
Schinus molle 80, 83-84, 86-87, 91-97,
 99, 101, 265-266, 278
 terebinthifolius 37, 85, 92, 102
Scrophulariaceae 138
Seaforthia elegans 214-215, 226
Senecio petasitis 149, 158, 171
Sequoia gigantea 97
Sophora japonica 86
Solanaceae 193
Solanum rantonneti 151-152, 155, 159, 162

214-215, 222, 229,
230, 265
robusta 88, 230
spp. 83
Weigela florida 153, 159

- Y -

Yucca aloifolia 234
spp. 160

- Z -

Zamia 234
Zizyphus hysubrica 136
juzuba 82-88, 90
spina-christi 136
spp. 36

- U -

Ulmus alata 265
parvifolia 91, 96, 99
pumila 85, 95

- V -

Verbenaceae 194
Viburnum carlesi 150, 154
davidi 150
odoratissimum 149, 267
spp. 158, 160, 162
suspensum 170
tinus 149, 152, 161
Vitex agnus castus 162-163, 197

- W -

Washingtonia filifera 81-84, 86, 82-88, 203,

المؤلف

- * دكتور طارق محمود القيمي
- استاذ نباتات الزينة وتنسيق الحدائق
- قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية
- * حاصل على جائزة الدولة التشجيعية لعام ١٩٨٤م
- وسام العلوم والفنون من الدرجة الاولى
- * بكالوريوس العلوم الزراعية وماجستير العلوم البستانية
- من كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية
- * درجة الدكتوراة في فسيولوجيا البيئة ونباتات الزينة (١٩٧٨)
- من جامعة Mc Gill مونتريال - كندا
- * دبلوم في تصميم وتنسيق الحدائق (١٩٨٠)
- من جامعة Guelph - اونتاريو - كندا
- * ٤ كتب في مجال نباتات الزينة وتصميم الحدائق وكتايبان بالاشتراك مع آخرين.
- * ١٠ نشرات إرشادية في نفس المجال بالاشتراك مع آخرين.
- * ٣٤ بحث منشور في المجلات العلمية المتخصصة.

هذا الكتاب

أشجار وشجيرات ونخيل الزينة بوجه عام لها من المنافع الاقتصادية الكثير في مختلف ميادين الزراعة والطب والصناعة، هذا فضلاً عما لها من جمال تضفيه على الأماكن الكائنة بها، سواء كانت حدائق أم طرقاً أم ميادين.

وهذا الكتاب، قد تم تقسيمه إلى أربعة أجزاء، مقسمة إلى فصول، وهي جميعاً تمر (مع التبسيط العلمي) عن دور الأشجار والشجيرات ونخيل الزينة في تنسيق الحدائق، وكذلك دورها في التوازن البيئي.

وبنظرة سريعة إلى أجزاء هذا الكتاب، نجد أن الجزء الأول يتحدث عن الأشجار في سبعة فصول، التي توضح موقع الأشجار في التقسيم النباتي، وأهم تصنيفاتها، والعمليات الزراعية التي تجري لها، والمستلزمات الطبيعية لنمو الأشجار، والتكوينات الظاهرية والبيئية لها وأخيراً شرحاً لأهم الأشجار في العالم العربي.

ثم ننتقل إلى الجزء الثاني من هذا الكتاب وهو الشجيرات، وهذا الجزء المكون من أربعة فصول يتحدث عن العمليات الزراعية، والأشكال البنائية، والمستلزمات البيئية للشجيرات، وأخيراً شرحاً لأهم الشجيرات في العالم العربي.

أما الجزء الثالث - وهو نخيل الزينة - فهو مكون من أربعة فصول، يتحدث عن الوصف النباتي والعمليات الزراعية، واستخدام النخيل في التنسيق، وزراعته في الشوارع، وأخيراً أنواع نخيل الزينة في العالم العربي.

وأخيراً، نصل إلى الجزء الرابع الذي يتحدث عن وظائف الأشجار في البيئة من الناحية الجمالية والتنسيقية والمعمارية والمناخية والغذائية. ثم يختم الكتاب بالمراجع والملاحق التي تشمل كشاف تحليلي باللغة العربية، وآخر باللغة الانجليزية.

